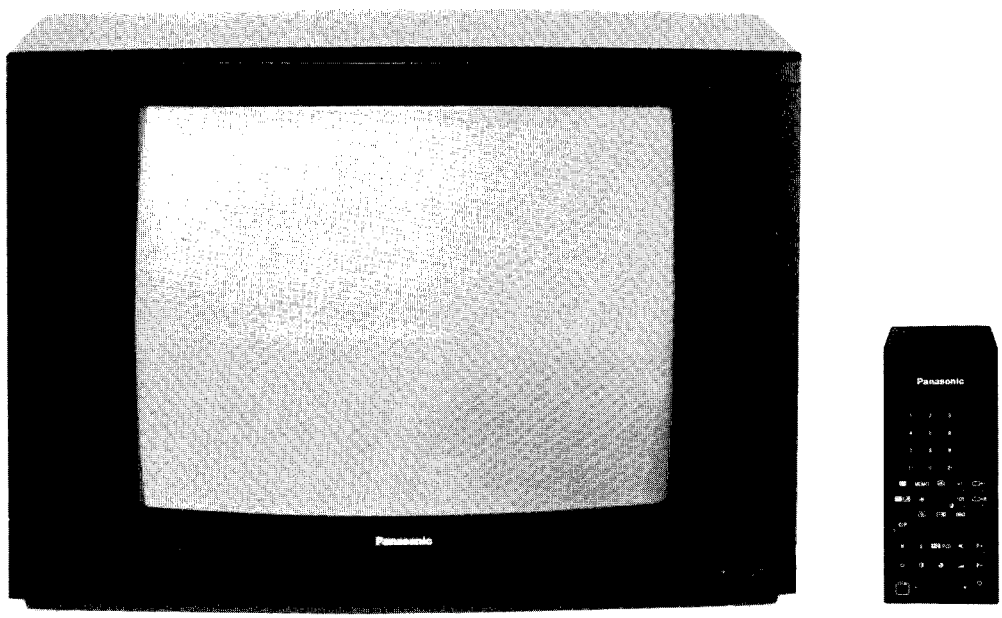
Service Manual

Colour Television

TX-28 S1

Chassis 687 G-



Panasonic Deutschland GmbH
2000 Hamburg 54

Vorwort

An moderne Fernsehgeräte werden immer höhere Ansprüche hinsichtlich Bedienkomfort und Anschlußmöglichkeiten gestellt. Diese Forderungen erfüllt das Color-Gerät TX-28S1 in hohem Maße. Zusammen mit dem funktionell gestalteten Infrarot—Geber ergeben sich neben den bekannten Bedienfunktionen folgende zusätzliche Möglichkeiten:

* Programmwahl für 50 Programmplätze
* Vollautomatische Speicherplatzverwaltung - d. h. wenn ein bereits eingespeicherter Sender nochmals programmiert wird, zeigt dies das Display an
* Euro- und DIN/AV-Buchse für den Anschluß von je einem externen AV-Gerät
* Separate Lautstärkenormierung für EURO- und AV-Betrieb
* 4-stellige LED-Anzeige
* Zwei Timerfunktionen (Ein- und Ausschaltzeit)

  Die Ausschaltzeit aktiviert gleichzeitig die Kindersicherung

Der TX-28S1 ist mit einem komfortablen VT- Decoder ausgestattet.

Die wichtigsten Merkmale dieses VT-Decoders:

Videotext-Betrieb

* 98 Seitennummern abspeicherbar
* Verkürzte Wartezeiten durch Zwischenspeichern von 8 Seiteninhalten
* Zeitliche Folge der Mehrfachseiten nach eigener Wahl
* Zugriff auch auf die zuletzt gesehenen Seiten ohne Wartezeit
* Erinnerungsdienst, weist während des Fernsehprogramms sekundengenau auf wichtige Termine hin
* Kontrastanpassung bei MIX-Betrieb zur deutlicheren Darstellung von Fernsehbild und Text
* Sofortige Anzeige einer Seite bei deren Aktualisierung wählbar
* Senderspezifische Zuordnung von bevorzugten Seitennummern durch eingebaute Intelligenz
* Anzeige aller VT-Funktionen am Bildschirm
* Doppelte Schriftgröße, Untertitel, Zeiteinblendung usw.

Zusätzliche Funktionen bei Fernsehbetrieb

* Zuordnung eines 4-stelligen frei wählbaren Logos

  (Senderkürzel zu jedem der 50 Programmplätze)
* Einblendung des Logos und der sekundengenauen VT-Uhrzeit in den Bildschirm
* Sendertabelle mit Anzeige von Logo und Kanalnummer für jeden Programmplatz
* Benutzerführung zur Programmierung

Die Schaltungstechnik basiert in den wesentlichen Stufen (Netzteil, Überwachungsschaltung, Ablenkstufen) auf bewährten Techniken. Der servicefreundliche Aufbau in Form eines Modulkonzepts bei Chassis 687-G ermöglicht außerdem ein schnelles Nachrüsten auf weitere Sendernormen durch Tausch des PS-(PAL-SECAM-) Moduls. In Zusammenhang mit der neuartigen Signalverarbeitung wurde auch die CTI-(Color-Transient Improvement) Funktion eingeführt. Diese Zusatzschaltung wird durch das IC 402 (TDA 4565) mit externer Beschaltung realisiert.

Weitere Schaltungsdetails entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Schaltungsbeschreibungen. In der vorliegenden Dokumentation finden Sie Schaltungsbeschreibungen für folgende Bereiche:

- Prinzipschaltung Signalwahl
- Funktionsprinzip Abstimmung
- Funktionsprinzip Stand by-Steuerung
- Prinzipschaltung I^2C-Bus-Steuerung
- Prinzipschaltung Strahlstrombegrenzung
- Wirkungsprinzip CTI
- Signalverlauf
- Ablenkstufen
- FB-Modul
- NF-Modul
- Netzteil
- Sperrpunktregelung
- S-Terminal (VS-Modul)

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Prinzipschaltungen 3

Ausklappseite Prinzipschaltungen 9

1.1 Prinzipschaltung Signalwahl (Bild 1) 3
1.2 Prinzipschaltung Abstimmung (Bild 2) 5
1.3 Prinzipschaltung Stand by-Steuerung (Bild 3) 7
1.4 Prinzipschaltung I^2C-Bus-Steuerung (Bild 4) 9
1.5 Prinzipschaltung Sperrpunktregelung 12
1.6 Prinzipschaltung Strahlstrombegrenzung 14
1.7 Wirkungsprinzip CTI 15
1.8 Schaltungsbeschreibung VS-Modul (S-Terminal) 16

2. Beschreibung der Schaltbildtafeln 1...3 18

2.1 Bild- und Tonsignalstufen 18

2.1.1 ZF-Modul 18
2.1.2 PS-Modul (PAL—SECAM-Modul 19
2.1.3 BV-Modul (Bildrohranschluß/Videoendstufen) 19
2.1.4 G-Chassis (Grundleiterplatte) 20
2.1.5 NF-Modul 23

2.2 Ablenkteil und Stromversorgung (Schaltbildtafel 2) 25

2.2.1 Schaltnetzteil 25
2.2.2 Überwachungsschaltung 28
2.2.3 Horizontal-Vertikal-Kombination IC 1101 30
2.2.4 Vertikalablenkung 33
2.2.5 Ost-West-Korrektur 35

2.3 FB-Modul (Schaltbildtafel 3) 35

3. Servicehinweise 38

3.1 Signalverlauf 38

3.2 Abstimmung 39

3.3 Stand-By-Steuerung, Zeilenendstufe und Überwachungsschaltung 40

3.3.1 Stand-By-Steuerung und Zeilenendstufe 40
3.3.2 Überwachungsschaltung 41

3.4 I^2C-Bus 42

3.5 BV-Modul / IC401 43

3.6 Bildschirm dunkel 44

Blockschaltbild 45

Schaltbildsatz (Demontage der Bedienelemente auf Tafel 3)

Schaltbild Videotext- und PAL-SECAM-Decoder

Ersatzteillisten

Schaltungsbeschreibung für Chassis 687G-....

1. Prinzipschaltungen

1.1 Prinzipschaltung Signalwahl (Bild 1, Ausklappseite S. 9)

Der Einsatz von zwei Buchsen zur AV-Kopplung bedingt eine Anzahl von Schaltstufen, über welche die Auswahl getroffen wird, ob die Bild- und Tonsignale vom ZF-Modul, von der DIN/AV-Buchse oder von der EURO-Buchse zur Darstellung gelangen. Der Einfachheit halber wird das S-Terminal (VS-Modul) in der folgenden Beschreibung nicht berücksichtigt. Diese S-VHS-Schnittstelle wird unter Pkt. 1.8. separat beschrieben.

Die Wahl des gewünschten Signalverlaufs geschieht letztlich über die Anwahl des Programmplatzes:

Pr.. =	HF-Programmplatz	Signale von Tuner/ZF
PA.. =	DIN/AV-Programmplatz	Signale von der DIN/AV-Buchse
PE.. =	EURO-Programmplatz	Signale von der EURO-Buchse

Bei Anwahl des PA-Programmplatzes werden die an der DIN/AV-Buchse anstehenden Signale der jeweiligen Signalverarbeitung zugeführt. Bei Verwendung der EURO-Buchse muß über einen Service-Mode (siehe Abgleichhinweise im Schaltbildsatz) zuerst festgelegt werden, ob Einkopplung nur bei Vorliegen der W-Schaltspannung (EURO-Norm) oder durch Direktanwahl des Programmplatzes PE.. erfolgen soll. Die werksseitige Einstellung der Geräte ist "normgerecht", d.h. auf EURO-Kopplung wird nur dann umgeschaltet, wenn am Kontakt 8 der EURO-Buchse eine Schaltspannung (z.B. von einem Videorecorder) vorliegt, die > +5 V ist. Tr 304 wird dann leitend und teilt durch Low-Pegel ($\overline{W}$) am Pin 10 des IC 301 über den dort angeschlossenen I^2C-Bus dem µC mit, daß die notwendige Umschaltspannung für die Schaltstufen ausgegeben werden soll. Die Umschaltung der Signalquellen wird vom µC wiederum über IC 301 veranlaßt. IC 301 ist ein SAB 3035 und wird auch als "CITAC" bezeichnet. CITAC ist die Abkürzung für Computer-Interface Tuning and Control, was sinngemäß bedeutet:

"Schnittstelle zwischen Computer und den Schaltungsteilen für Abstimmung und Steuerung"

Dieser CITAC spielt auch eine wichtige Rolle bei der Abstimmung des Gerätes. Bei der Signalwahl sind die Pins 2 und 3 von Bedeutung. Für diese Kontakte ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

Prg. Platz	Pin 2 WEURO	Pin 3 WAV
Pr	Low	Low
PA	Low	High
PE	High	Low

WAV und WEURO bewirken bei High-Pegel jeweils Anwahl der AV-Buchse bzw. der EURO-Buchse

Es soll zuerst die Umschaltung der FBAS-Signale betrachtet werden. Eine erste Auswahl des zu verarbeitenden FBAS-Signals wird am "Videoumschalter" IC 350 = TEA 2014 getroffen. Der Steuereingang dieses IC's ist Pin 5.

Der Pegel am Pin 5 legt fest, ob Wiedergabe der vom Tuner kommenden Signale erfolgen soll, oder ob AV-Kopplung generell vorliegt. Low-Pegel am Pin 5 (weder WAV noch WEURO ist high!) bringt den Umschalter im IC in die gezeichnete Position. Dies bedeutet, das FBAS-Signal vom ZF-Modul wird vom Eingang 3 zum Ausgang Pin 6 durchgeschaltet und es liegt "HF-Wiedergabe" vor.

Das an Pin 3 IC 350 anstehende FBAS-Signal vom Tuner (ZF-Modul) wird in allen Betriebszuständen des Gerätes über einen Verstärker im IC 350 und Ausgang Pin 2 dem Kontakt 19 (FBAS-Out) der EURO-Buchse zugeführt. Dies bedeutet, daß die FBAS- (und Ton-) Signale jedes Programmplatzes immer für externe Verarbeitung zur Verfügung stehen (die Tonausgangssignale kommen vom NF-Modul und stehen an den Kontakten 1 und 3 der EURO-Buchse).

Unabhängig von der Wahl der Signalquelle benötigt der Horizontal- und Vertikaloszillator ein Synchronsignal. Dieses Signal kann entweder das FBAS-Signal, oder bei bestücktem VT-Decoder, das vom VT-Modul kommende Synchronsignal sein. Auswahl des zur Synchronisation verwendeten Signals erfolgt über Tr 357.

Bei nicht bestücktem VT-Modul wird Tr 357 aus der C 12-Spannung über R 373 leitend gesteuert. Damit steht auch am Emitterwiderstand R 377 das FBAS-Signal zur Synchronisation zur Verfügung. Ist ein VT-Modul bestückt, so wird die Basis des Transistors Tr 357 über Modulkontakt 16 an Masse gelegt. Die Synchronisation des H- und V-Oszillators erfolgt nun auf folgende Weise:

Bei Fernseh-"Normalbetrieb" wird das an Modulkontakt 17 zugeführte FBAS-Signal an Kontakt 13 im Prinzip wieder ausgegeben. Bei Videotextbetrieb stehen am Kontakt 13 die vom VT-Modul kommenden Synchronsignale an.

Der Signalverlauf für AV- Kopplung ist nun folgender:

Bei Anwahl des PA..- oder PE..- Programmplatzes wird entweder der High-Pegel des WAV-Signales von Pin 3 IC 301 über D 341 oder der High-Pegel des WEURO-Signals von Pin 2 IC 301 über Diode D 342 an Pin 5 des IC 350 geführt. Die Dioden D 341 und D 342 stellen also eine ODER-Schaltung dar. In beiden Fällen geht der Umschalter im IC 350 in die "untere" Position, das heißt, es wird auf AV-Kopplung umgeschaltet.

Es muß nun noch entschieden werden, ob das Signal von der AV- Buchse oder von der EURO-Buchse weiterverarbeitet werden soll.

Bei WAV = High wird Tr 354 über R 363/R 364 einen Verstärkerarbeitspunkt erhalten. Dies bedeutet, das FBAS-Signal vom Kontakt 2 der DIN/AV-Buchse wird kapazitiv über C 355 der Basis von Tr 354 zugeführt. Vom Emitter des Tr 354 gelangt es dann über C 358 an Pin 8 IC 350. Vom Pin 6 IC 350 aus durchläuft das FBAS-Signal die Signalverarbeitung in gleicher Weise wie bei "HF-Betrieb". Bei High-Pegel auf der WEURO-Leitung erhält Tr 355 einen Verstärkerarbeitspunkt über den Basisspannungsteiler R 366/R 367. Damit kann das an Pin 20 der EURO-Buchse anstehende FBAS-Signal über Tr 355 zum Pin 8 IC 350 gelangen. Der weitere Signalverlauf ist wie vorstehend beschrieben. Es ist leicht zu erkennen, daß eine gleichartige Signalumschaltung für die NF- Signale mit den Transistoren Tr 380, Tr 381, Tr 382 und Tr 383 durchgeführt wird. Wenn weder WAV noch WEURO High-Pegel führt, liegt "Normal-HF-Betrieb" vor und diese vier Transistoren sind gesperrt. Bei High-Pegel auf der WAV-Leitung wird über R 381 der Transistor Tr 380 und über R 388 Transistor Tr 382 leitend gesteuert. Für die an der DIN/AV-Buchse an Pin 4 (NF links) und Pin 6 (NF rechts) anstehenden Tonsignale ist damit der Signalweg zum NF-Modul freigegeben (Kontakt 15 = PIL = PERI-IN-links, Kontakt 16 = PIR = PERI-IN-rechts). In gleicher Weise wie vorstehend beschrieben erfolgt die Umschaltung auf EURO-Kopplung:

High-Pegel auf der "WEURO-Leitung" steuert über R 386/R 393 die Transistoren Tr 381/ Tr 383 leitend und ermöglicht so die Einkopplung der an den Kontakten 6 (NF links) und 2 (NF rechts) der EURO-Buchse anstehenden Ton-Signale. Der Ton-Demodulator auf dem NF-Modul liefert das Tonsignal eines eventuell auf dem "AV"- Programmplatz abgespeicherten Senders an die NF-Ausgänge der EURO-Buchse auch bei AV-Kopplung.

Neben der üblichen FBAS-Kopplung ist über die EURO-Buchse auch RGB-Kopplung möglich. Die Umschaltinformation für das TV-Gerät wird über Kontakt 16 der EURO-Buchse in Form einer Schaltspannung von 1 V...3 V an 75 Ω zugeführt.

Die eigentliche Umschaltung auf externe RGB-Signale (Kontakte 7/11/15 der EURO-Buchse) erfolgt am Kontakt 11 des Video-Prozessors IC 401 (TDA 4580). Bei High-Pegel (1 V...3 V) werden IC-intern die aus den Farb-Differenzsignalen und dem Y-Signal gewonnenen RGB-Signal abgeschaltet und die IC-Pins 12, 13 und 14 zur Signaleinkopplung freigegeben.

Zur Aktivierung der RGB-Kopplung sind drei Bedingungen zu erfüllen:

a) Es muß der PE-Programmplatz angewählt sein ⇒ WEURO = high, Tr 411 ist über R 422 leitend und

b) an Kontakt 8 der EURO-Buchse muß eine Schaltspannung vorhanden sein (wenn nicht über den Servicemode Direktanwahl definiert wurde).

c) am Kontakt 16 muß eine Spannung von 1 V...3 V (an 75Ω) anliegen.

Der Transistor Tr 411 stellt also für "WEURO" und BLK eine UND-Schaltung dar. Nur wenn WEURO high ist und eine BLK-Schaltspannung vorliegt, wird auf RGB-Kopplung umgeschaltet.

Bei Anschluß eines externen Gerätes ohne BLK-Schaltspannung kann folgender Trick das Schaltproblem lösen: Von Kontakt 16 der EURO- Buchse wird ein 330 Ω-Widerstand zur C 12-Spannung gelötet. Als BLK-Spannung stehen damit ca. 2,3 V fest an Kontakt 16 der EURO-Buchse.

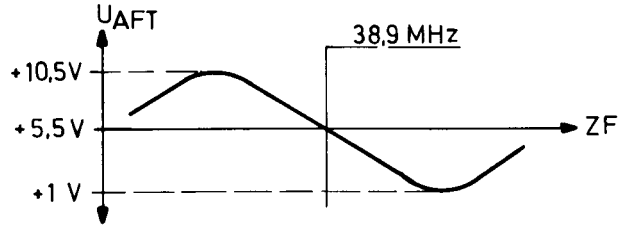
Bei Anwahl des PE-Programmplatzes wird dann automatisch auf RGB- Kopplung umgeschaltet.

1.2. Prinzipschaltung Abstimmung (Bild 2, Ausklappseite S. 9)

Das Abstimmsystem ist beim Chassis 687 G-... ein "MFB"-Abstimmsystem, also ein Microcomputergesteuertes Frequenzsynthese Bedien- und Abstimmsystem. Dieses Prinzip bedeutet ineinandergreifen von digitalen und analogen Regelschleifen. Mit einem derartigen Abstimmsystem können auch Sender exakt abgestimmt werden, die außerhalb des Kanalrasters liegen (z.B. Modulator eines Videorecorders). Ein wesentliches Bauteil für die Abstimmung ist der bereits in der Prinzipschaltung Signalwahl erwähnte CITAC IC 301. Dieses IC mit I^2C-Bus-Schnittstelle kann als Bindeglied zwischen dem µC auf dem FB-Modul einerseits und Tuner bzw. ZF-Modul andererseits betrachtet werden. Die Informationen über einen abzustimmenden Sender sind im EEPROM-Speicher auf dem FB-Modul abgelegt und werden dem CITAC bei Anwahl des entsprechenden Programmplatzes über den I^2C-Bus mitgeteilt. Der Verlauf der Abstimmung soll anhand eines Beispiels aufgezeigt werden: Programmplatz 1 = Kanal 11, VHF Bd III. Die Oszillatorfrequenz beträgt 256.15 MHz. Der Einfachheit halber wird mit 256 MHz gerechnet. Wird nun Programmplatz 1 angewählt, fragt der µC die Abstimminformation im Speicher-IC ab und teilt dann dem CITAC mit, daß der Tuner auf VHF/Bd. III zu aktivieren ist und eine Oszillatorfrequenz von 256 MHz eingestellt werden muß. Der CITAC wird nun die Bd. III-Schaltleitung am Pin 19 auf high setzen und damit u.a. den VHF-Oszillator des Tuners aktivieren.

Die am Pin 15 anstehende Abstimmspannung U_D wird vom CITAC nun solange verändert, bis die Oszillatorfrequenz innerhalb eines Frequenzfensters von ±200 kHz um 256 MHz liegt. Die Information über die tatsächlich vorliegende Oszillatorfrequenz erhält der CITAC an Pin 23. Dort steht die vom Tuner kommende FDIV an, das ist die mit Hilfe eines Teilers 1 : 256 geteilte Oszillatorfrequenz, in unserem Fall also 1 MHz bei exakter Abstimmung.

Nachdem der µC alle nötigen Abstimminformationen an den CITAC ausgegeben hat, fragt er diesen kontinuierlich ab, ob sich die Oszillatorfrequenz im oben genannten Frequenzfenster befindet. Ist dies der Fall, wird vom µC die analoge Regelschleife eingeschaltet.
Ausgangspunkt der analogen Regelschleife ist ein auf dem ZF-Modul befindlicher AFC-Diskriminator (AFC = Automatische Frequenzkorrektur). Dieser Diskriminator hat folgende Regelkennlinie:



Wie aus der Kennlinie ersichtlich, überwacht der AFC-Diskriminator die Abstimmung mit Hilfe einer ZF-Überprüfung. Ist die Abstimmung — d.h. die Oszillatorfrequenz — korrekt, beträgt die ZF 38,9 MHz. Verändert sich die Abstimmung, so wird sich auch die ZF entsprechend ändern und damit auch die Ausgangsspannung UAFT des AFC-Kreises.

Wird beispielsweise aus irgendeinem Grund die Oszillatorfrequenz des Tuners niedriger, so wird auch die ZF niedriger (ZF = Oszillatorfrequenz - Eingangsfrequenz) und gemäß der AFC- Kennlinie wird die UAFT-Spannung steigen. Die UAFT stellt eigentlich eine Stromquelle/Stromsenke dar, deren stationäre Ausgangsspannung im Ruhezustand +5,5 V beträgt. Bei Abstimmungsänderung ins Unscharfe wird diese Spannung positiver (Stromquelle, UAFT max = + 10,5 V), während bei Verstimmung nach Überscharf die UAFT negativer wird (UAFT min = +1 V, Stromsenke). Der Bezugswert von +5,5 V wird über den Spannungsteiler R 310/R 309 aus der C 12-Spannung gewonnen und steht am Pin 11 des CITAC, welcher der nichtinvertierende (+)-Eingang eines Operationsverstärkers ist. Die UAFT steht an Pin 12 des CITAC, dies ist der invertierende (—)-Eingang des Operationsverstärkers.

Führen wir nun unser Beispiel fort, d. h. die Oszillatorfrequenz ist niedriger geworden. Es setzt jetzt folgender Regelmechanismus ein: f_{OSZ} wird kleiner, ZF wird niedriger, UAFT wird positiver, Pin 12 CITAC wird positiver, Ausgangsspannung des Operationsverstärkers wird niedriger.

Die Ausgangsspannung dieses Operationsverstärkers wird zuletzt über eine Inverterstufe im CITAC der Abstimmspannung UD aufgeprägt. Die UD wird steigen, die Oszillatorfrequenz steigt ebenfalls und der Regelkreis ist geschlossen.

Die Abstimmung ist beendet und vom Tuner-ZF-Ausgangskreis (Kontakt 16/17) wird die ZF symmetrisch dem Eingangskreis (Kontakt 7/8) des ZF-Moduls zugeführt. Das demodulierte FBAS- Signal steht am Modulkontakt 14 zur Verfügung und geht von dort zur Signalverarbeitung bzw. über Tr 357 auch zum Pin 5 IC 1101. Dieses IC ist die sogenannte Horizontal/Vertikal-Kombination und enthält unter anderem einen Koinzidenzdetektor, der das Vorhandensein von H-Synchronimpulsen an Pin 5 erkennt. Ist dies der Fall, wird Pin 13 high und teilt dem µC auf dem FB-Modul über die SEH- (Sender-Erkennung-Horizontal) Leitung mit, daß ein Fernseh-Sender abgestimmt wurde. Daraufhin gibt der µC über den I^2C-Bus den Ton frei. Bleibt diese Leitung low, so wird der µC zum sogenannten µ-Step-Betrieb übergehen und die gesamte Kanalbreite auf den gewählten Sender absuchen.

Vom ZF-Modul werden noch folgende Signale ausgegeben:

Pin 1 : Ton-ZF 5,5 MHz zum NF-Modul (und 5,74MHz bei 2-Kanal-Tonübertragung)
Pin 19: Tunerregelspannung RHF
Pin 13: Sender-Erkennung-Vertikal SEV

Das SEV-Signal ist der aus dem FBAS-Signal ausgesiebte Vertikalsynchronimpuls. Es handelt sich hierbei um eine zweite Senderidentifikation (neben SEH).

Die Notwendigkeit für diese zweite Identifikation ergibt sich daraus, daß bei Einkopplung über die DIN/AV- oder die EURO-Buchse das SEH-Signal high wird, und der µC den Ton freigibt.

Gleichzeitig stehen aber Bild- und Tonsignale des am PA- oder PE- Programmplatz abgestimmten Senders an der EURO-Buchse zur Verfügung. Die Postbestimmungen fordern, daß über Fernsehgeräte nur der Ton von Fernsehsendern und nicht etwa von Funkdiensten wiedergegeben werden darf. Deshalb wird bei AV-Kopplung zur Ton- Freigabe für die EURO-Buchse nicht das SEH-Signal sondern das SEV-Signal herangezogen. Somit ist gewährleistet, daß auch bei AV-Kopplung nur Ton-Signale von Fernsehsendern an der EURO-Buchse abgenommen werden können.

Eine letzte zur Abstimmung verwendete Information ist die vom CITAC kommende und am Kontakt 17 des ZF-Moduls anstehende AFTV-Spannung.

Wie wir gesehen haben, wird der analoge Regelkreis des Abstimmsystems immer eine korrekte Abstimmung sicherstellen. Soll nun eine gezielte Verstimmung vorgenommen werden, ist dies nur möglich, wenn man diesen Regelkreis "überlistet". Auf einfache Weise kann das durch die Verstimmung des AFC-Kreises auf dem ZF-Modul erreicht werden.

Parallel zum Kreis-Kondensator ist eine Kapazitätsdiode geschaltet, die an die AFTV- (Automatische Frequenzkorrektur-Verstimmung) Spannung angeschlossen ist.

Ist am Gerät keine Feinabstimmung vorgenommen worden, beträgt die AFTV-Spannung +4 V und die Kreisfrequenz 38,9 MHz (ZF-Frequenz). Bei einer vorgegebenen und abgespeicherten Feinabstimmung wird bei Anwahl des betreffenden Programmplatzes die AFTV-Spannung in anderer Größe ausgegeben und zwar wie folgt:

Volle Verstimmung überscharf:	AFTV = +10,5 V
Volle Verstimmung unscharf:	AFTV = + 0,4 V

Die jeweiligen von +4 V abweichenden AFTV-Spannungen werden vom µC ausgegeben, wenn eine gezielte Feinabstimmung bei der Senderspeicherung über die Memory-Taste mit abgespeichert wurde.

Die Oberspannung von +33 V für die Abstimmspannungserzeugung wird über eine ZPD 33-Zenerdiode aus der C 48-Versorgungsspannung gewonnen und steht am Pin 17 des CITAC an. Der Abstimmteil im CITAC arbeitet mit einer eigenen Taktfrequenz, die von einem 4 MHz-Quarzoszillator (Pin 24) abgeleitet wird.

1.3. Prinzipschaltung Stand by-Steuerung (Bild 3, Ausklappseite S. 9)

Die Umschaltung des Gerätes zwischen "EIN" und "Stand by" erfolgt durch EIN/AUS-Schalten der Horizontalendstufe, genauer gesagt, deren Ansteuerung. Die Einschaltung kann auf zweierlei Wegen erfolgen:

a) Über den Netzschalter

b) Aus dem Stand-by-Zustand über die Fernbedienung

Zuerst soll die Einschaltung des Gerätes über den Netzschalter betrachtet werden.

Bei Betätigung des Netzschalters wird als erste Versorgungsspannung die A 300 V-Spannung des Netzgleichrichters zur Verfügung stehen. Bereits beim Betätigen des Netzschalters soll aber auch dem µC mitgeteilt werden, daß das Gerät eingeschaltet wurde. Diese Information kommt von dem am Netzschalter montierten Überhubkontakt.

Da im Einschaltmoment nur die A 300-Spannung zur Verfügung steht, muß die Überhubkontaktinformation aus dieser Spannung gewonnen werden. Hierbei gibt es ein Grundsatzproblem. Die A 300-Spannung befindet sich auf der Primärseite des Netzteiles und ist somit "netzspannungsführend", während sich der µC natürlich auf der netzgetrennten Seite der Schaltung befindet. Es muß also an dieser Stelle die Netztrennung überwunden werden. Über den Widerstand R 1716 (4,7MΩ) wird ein Strom durch R 1706 und die Zenerdiode D 1704

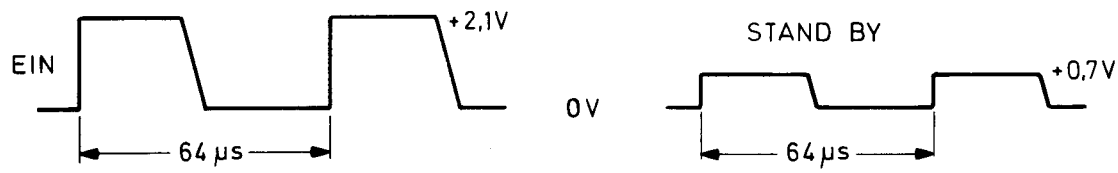
fließen und eine Spannung von ca. +18 V am Verbindungspunkt der Widerstände R 1716/R 1706 erzeugen. Der durch die Zenerdiode fließende Strom muß nun natürlich über die Netztrennlinie zum Brückengleichrichter zurück fließen können - dazu ist der Widerstand R 1715 (4,7 MΩ) vorgesehen. Diese beiden 4,7 MΩ-Widerstände "überwinden" die Netztrennung mit einem Gesamtwiderstand, der höher als der minimale Isolationswiderstand nach VDE 0860 ist. Die VDE-Vorschriften sind damit voll erfüllt.

Während der Netzschalter betätigt und der Überhubkontakt geschlossen wird, gelangt die +18 V-Spannung an C 340 und R 343. Der Kondensator wird diese Spannung für ca. 2 s speichern, auch wenn der Überhubkontakt bereits wieder geöffnet hat, bis das Schaltnetzteil hochgelaufen ist. Über den Spannungsteiler R 343/R 344 wird jetzt Tr 342 leitend gesteuert und der Spannungsteiler R 348/R 345 bewirkt eine Spannung von ca. +1,2 V am Emitter des Tr 342. Vernachlässigt man die Kollektor/Emitter-Restspannung, steht diese Spannung auch am Kollektor des Tr 342. Der Pegel des $\overline{\text{POFMUT}}$-(Power On/Off-Muting) Signales wurde damit von ca. 11 V (D 11-Spannung) auf 1,2 V abgesenkt. Dieser über R 7229/D 7229 an Pin 10 des Dematrix-IC's auf dem NF-Modul gelegte "Low"-Pegel bewirkt eine Tonstummschaltung bei Ein- und Ausschalten des Gerätes mit dem Netzschalter. Die jetzt für die Dauer der Überhubkontaktbetätigung am Emitter des Tr 342 anstehende +1,2 V-Spannung schaltet über R 346 auch Tr 347 leitend und legt dessen Kollektor auf Low-Potential. Die über Kontakt 7 des Steckers GFB an Pin 12 des µC's (IC 3201) auf dem FB-Modul geführte $\overline{\text{EIN}}$-Leitung gibt die Information an den µC, daß das Gerät mit dem Netzschalter eingeschaltet wurde. Der µC hält nun seinerseits den Pin 12 auf Low (der Pin 12 ist ein Port, der per Software sowohl als Eingang wie auch als Ausgang geschaltet werden kann).

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, daß bei einem eingeschalteten Gerät die $\overline{\text{EIN}}$-Leitung immer Low-Pegel führen muß. Zwangsläufig wird dadurch der nachgeschaltete Transistor Tr 341 gesperrt und die EIN-Leitung (Kollektor Tr 341) führt High-Pegel. Dieser High-Pegel ist exakt +12 V, abgeleitet von der 12 V-Zenerdiode D 1332, die über R 1332 aus der D 153 V-Spannung versorgt wird. Der Betriebsstrom wird bei aktiver Zeilenendstufe über die Diode D 1331 und R 1331 aus der C 26-Spannung geliefert.

Die beiden Transistoren Tr 1301 und Tr 1302 stellen mit ihrer Außenbeschaltung einen Monoflop dar. Die Monoflopfunktion dieser Stufe wird bei Verwendung als Überwachungsschaltung eingesetzt. Für die Stand by-Steuerung werden die beiden Transistoren als statische Schalter verwendet. Dies geschieht folgendermaßen:

Die oben beschriebene 12 V-Spannung an Z-Diode D1332 (EIN-Leitung) steuert über den Basisspannungsteiler R 1306, D 1306 und R 1307 den Transistor Tr 1302 leitend. Der Low-Pegel am Kollektor Tr 1302 wird Tr 1301 sicher sperren, so daß an dessen Kollektor über R 1302 die 12 V-Spannung der EIN-Leitung als High-Pegel anstehen wird. Dieser High-Pegel steht auch an der Katode der Diode D 1303 und sperrt diese. Das an der Anode der Diode D 1303 stehende Ansteuersignal für die Zeilenendstufe kommt vom Pin 11 des IC 1101 (HIV-Kombination) und weist folgende Pegel auf (Oszillogramm ◇115◇):



Die Größe dieser Signalpegel kann leicht nachvollzogen werden:

Im EIN-Zustand — der vorstehend beschrieben wurde — ist die Diode D 1303 gesperrt. Über

den Widerstand R 1107 würde sich am "Offenen Kollektor"-Ausgang 11 des IC 1101 eine Rechtecksignalamplitude von 11 V (aus der D 11-Spannung) ergeben.

Die Aufgabe dieses Signales ist es, den Zeilentreibertransistor T 1201 – und damit über den Treibertrafo T 1201 die Zeilenendstufe – anzusteuern. Zum Durchsteuern des Tr 1201 wird an der Basis eine Signalamplitude von +0,7 V benötigt. Das heißt, an der Anode der Diode D 1201 braucht man 0,7 V + 0,7 V = 1,4 V und an der Anode der Diode D 1201 sinngemäß 3 x 0,7 V = 2,1 V. Das ist aber exakt der Signalpegel des Oszillogramms ⟨15⟩, der sich aus den drei Diodenstrecken D 1201/D 1202 und Basis-Emitterstrecke Tr 1201 ergibt. Die Zeilenendstufe arbeitet jetzt und das Gerät ist im EIN-Zustand.

Bevor das Einschalten des Gerätes aus dem Stand by-Zustand erläutert wird, betrachten wir das Ausschalten in den Stand by- Betrieb: Wenn am IR-Geber die "AUS"-Taste betätigt wird, gelangt diese Information über den IR-Empfänger an den µC. Als Reaktion setzt der µC seinen Pin 12 – die $\overline{\text{EIN}}$-Leitung – auf High-Pegel. Dadurch wird Tr 341 leitend und schließt die Zenerdiode D 1332 kurz. Die 12 V-Spannung , welche über R 1306/D 1306 den Transistor Tr 1302 leitend gesteuert hat, fehlt nun, so daß dieser Transistor sperrt. Als Kollektorwiderstand für Tr 1302 wirkt nun R 1305. Abgeleitet von der D 153 V-Spannung ergeben sich folgende Spannungswerte: Am Kollektor Tr 1302 stehen +18 V und über R 1303/R 1301 wird sich an der Basis von Tr 1301 0,7 V einstellen. Transistor Tr 1301 leitet, d. h. am Kollektor ist low-Pegel und auch die Diode D 1303 wird leitend. Im Prinzip geht D 1303 von der Ansteuerleitung nach Masse und begrenzt das Signal auf 0,7 V. Diese Signalamplitude reicht zum Ansteuern des Tr 1201 wegen der in Serie geschalteten Dioden nicht aus und dieser Transistor sperrt. Die Zeilenendstufe arbeitet nicht mehr und das Gerät befindet sich in Transistor sperrt. Wird das Gerät nunmehr wieder über die Fernbedienung eingeschaltet, läuft exakt der umgekehrte Mechanismus wie beim Ausschalten ab. In Kurzform:

- IR-Signal vom Geber zum IR-Modul und von dort zum µC
- µC setzt $\overline{\text{EIN}}$-Leitung auf low
- Transistor Tr 341 sperrt ⇒ Tr 1302 leitet ⇒Tr 1301 sperrt - Diode D 1303 sperrt, die Ansteuerung der Zeilenendstufe ist freigegeben

Die Zeilenendstufe arbeitet und das Gerät ist im EIN-Zustand.

Die Monoflopfunktion wird später im Kapitel "Überwachungsschaltung" beschrieben.

1.4. Prinzipschaltung I²C-Bus-Steuerung (Bild 4)

Zur Steuerung des Gerätes wird beim Chassis 687 G-.... der I²C-Bus eingesetzt. I²C ist die pseudomathematische Umformung der Bezeichnung IIC und dies bedeutet Inter-IC-Bus. Inter-IC-Bus heißt, dieser Daten-Bus stellt eine Kommunikationsleitung zwischen IC's dar. Zentrale Steuereinheit einer I²C-Bus-Steuerung ist stets ein µC. Die angeschlossenen IC's haben zwei Aufgaben:

a) Sie nehmen Informationen entgegen und veranlassen entsprechende Reaktionen der angeschlossenen Schaltungsbereiche. Beispiel: Steller-IC auf dem NF-Modul

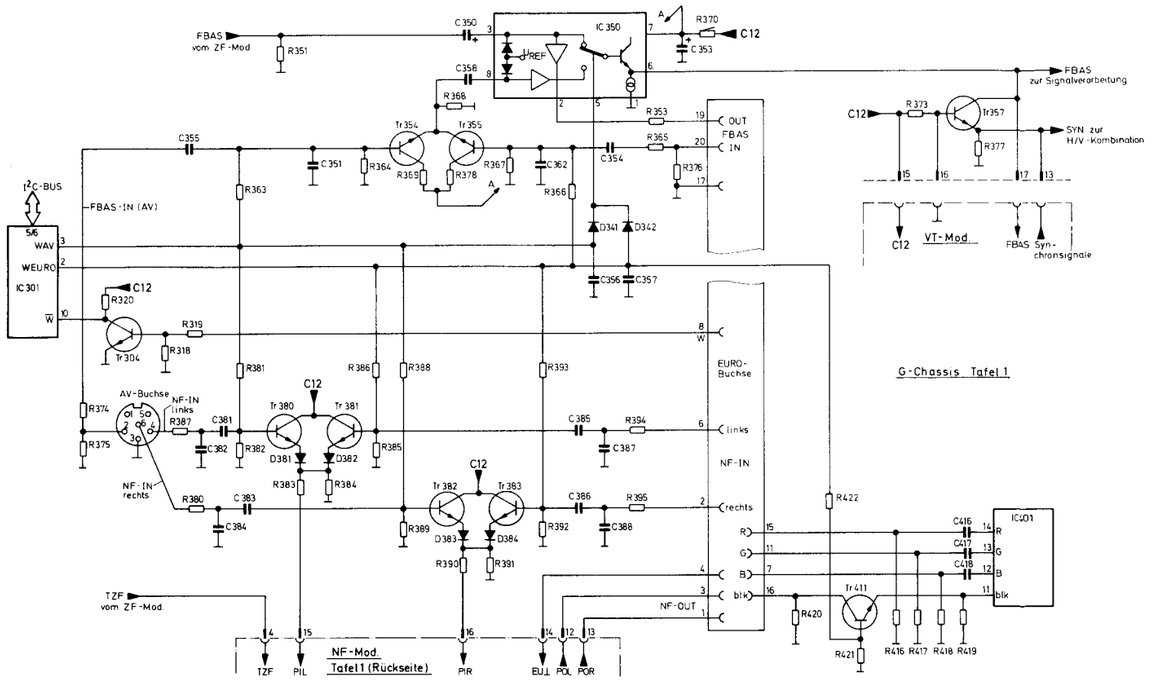
b) Sie liefern auf Abfrage Informationen an den µC (Microcontroller).
Beispiel: Uhren-IC auf dem FB-Modul

c) Kombination von a) und b)
Beispiel: EEPROM auf dem FB-Modul, CITAC, NF-Decoder
Dem EEPROM werden beim Abspeichern von Sendern Daten vom µC mitgeteilt. Bei Programmumschaltung zum Beispiel wird der µC Daten aus dem EEPROM abrufen.

Dem CITAC werden vom µC Abstimminformationen übermittelt. Dann fragt der µC den CITAC laufend ab, ob sich die Oszillatorfrequenz "im Frequenzfenster" befindet. Der µC ist also der Master, die angeschlossenen IC's sind die Slaves (Sklaven). Wie aus dem Vorstehenden

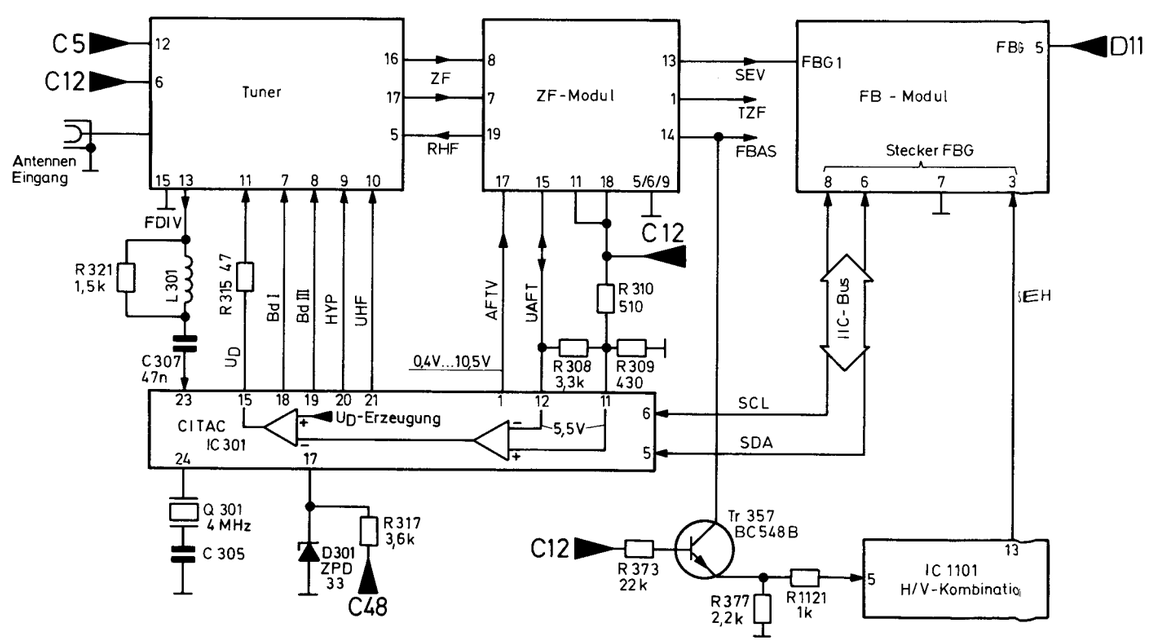
Prinzipschaltung Signalwahl

Bild 1



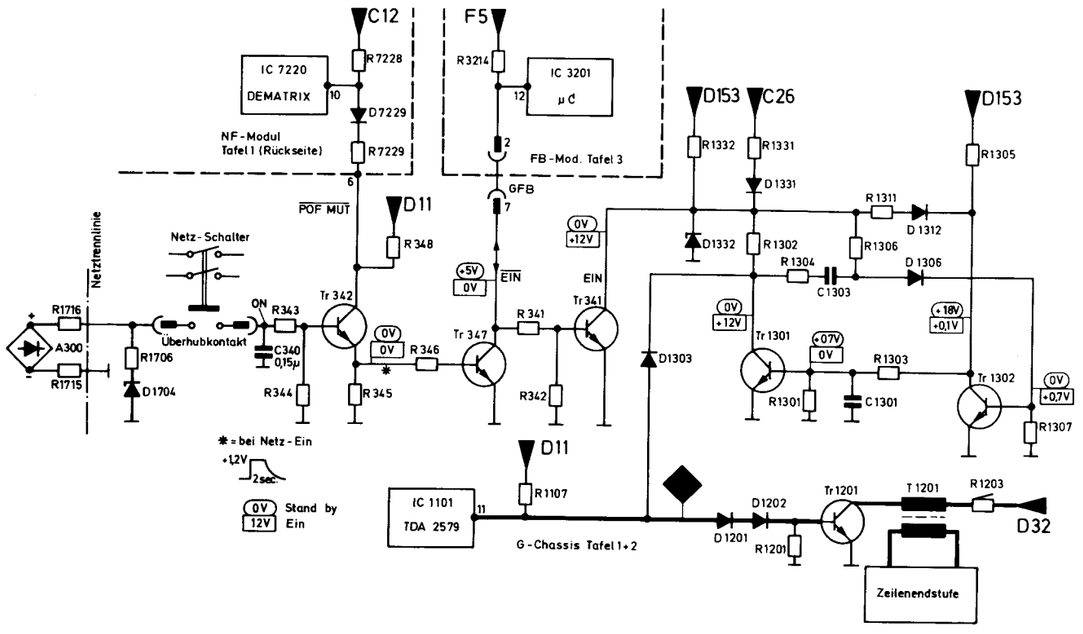
Prinzipschaltung Abstimmung

Bild 2



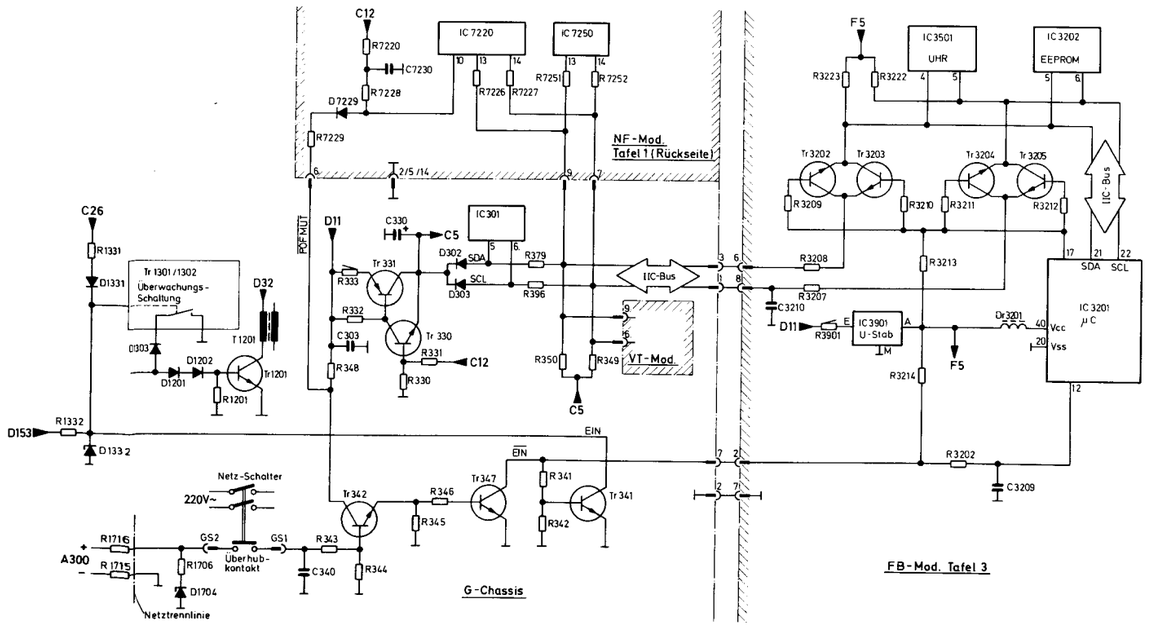
Prinzipschaltung Stand by-Steuerung

Bild 3



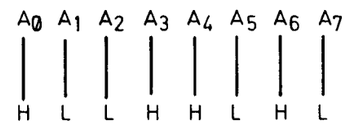
Prinzipschaltung I²C-BUS Steuerung

Bild 4

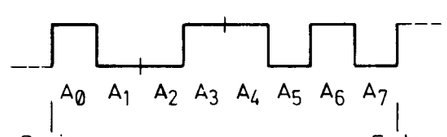


erkennbar, ist die Datenübertragung des I²C-Bus bidirektional, d. h. in zwei Richtungen möglich. Wie aus dem Prinzipschaltbild ersichtlich, besteht der I²C-Bus aus zwei Leitungen, der Daten- und der Clock (Takt)-Leitung. Eine Datenübertragung auf einer Leitung kann nur seriell erfolgen, die einzelnen Bits also zeitlich nacheinander.

Vergleich zwischen paralleler und serieller Datenübertragung für ein 8-Bit Datenwort:



paralell (8 Leitungen)



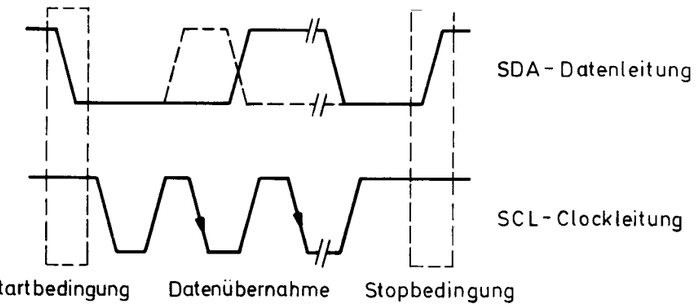
seriell (1 Leitung)

Wie man aus obiger Darstellung erkennen kann, benötigt man bei der seriellen Datenübertragung nur eine Leitung, es stellen sich dabei aber zwei Forderungen.

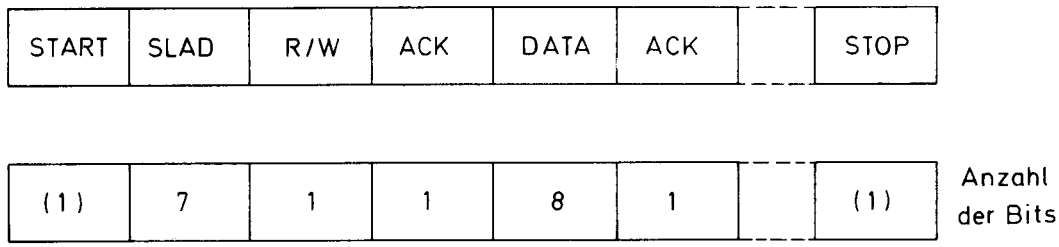
1. Es muß Anfang und Ende jedes Datenwortes markiert werden
2. Es muß der Zustand der Datenleitung zu dem Zeitpunkt abgefragt werden, zu welchem Daten erwartet werden.

Da am I²C-Bus im Prinzip beliebig viele IC's angeschlossen werden können, ist es notwendig, die IC's mit Adressen zu versehen. Durch diese Maßnahme ist es dem µC möglich, jedes IC einzeln anzusprechen.

Ein Datentransfer auf dem I²C-Bus stellt sich unter Berücksichtigung der vorgenannten Bedingungen wie folgt dar:



Beide Leitungen führen +5 V Pegel. Die Startinformation des Master-µC's erfolgt in der Form, daß der Master die SDA-Leitung auf low schaltet, während die SCL-Leitung noch im Ruhezustand (high) ist. Am Ende der Datenübertragung legt der µC die Datenleitung wieder während einer Clock-High-Phase auf High. Das ist die Stopbedingung. Die Datenübernahme erfolgt jeweils durch die negative Flanke des Clock-Impulses. Eine komplette I²C-Bus-Übertragung ist wie folgt organisiert:



START: Start-Bedingungen
SLAD: SLAVE- (Sklaven) Adresse
R/W: Read/Write-Bit (Abfrage/Information)
ACK: Acknowledge-Bit (Verstanden)
DATA: 8-Bit-Datenwort
STOP: Stop-Bedingung

Das Acknowledge- (verstanden !) Bit wird vom angesprochenen IC generiert, um den Empfang von Adressen bzw. Daten zu bestätigen. Das jeweilige IC zieht dazu die Datenleitung nach low-Potential und der µC erkennt daraus, daß Adresse bzw. Daten angekommen sind.

Achtung! Bei der oszilloskopischen Überprüfung von SDA- (Seriell Data) und SCL- (Seriell Clock) Leitung können keine kontinuierlichen Rechtecksignale gemessen werden. Das liegt daran, daß auch die Clock-Impulse nur ausgegeben werden, wenn ein Datentransfer erfolgt. Es handelt sich also um Clock-Burst's. Es kann lediglich festgestellt werden, daß auf beiden Leitungen sich ändernde Rechtecksignale von 0 V...5 V vorhanden sind. Ist dies der Fall, wird normalerweise die I^2C-Bus-Steuerung auch funktionieren. Es darf in keinem Fall auf einer der beiden Leitungen high- oder low-Pegel stationär auftreten.

Beim Chassis 687 G-.... sind folgende IC's am I^2C-Bus angeschlossen:

IC	*Pos.Nr*	*Auf Modul*	*Funktion*
SDA 2080	IC 3201	FB-Modul	µC (Master)
PCF 8573	IC 3201	FB-Modul	Uhr-IC
X 2404 P	IC 3202	FB-Modul	Speicher (EPROM) oder
(2 x SDA 2526)	IC 3202/ IC 3204	FB-Modul	Speicher (EPROM)
SAB 3035	IC 301	G-Chassis	CITAC
TDA 8405	IC 7270	NF-Modul	Dematrix/Decoder
TDA 8420/21	IC 7250	NF-Modul	NF-Steller
SDA 5241	IC 6202	VT-Modul	Videotext

Zum "Hochziehen" der Bus-Leitungen auf +5 V dienen die sogenannten Pull-up-Widerstände, die an die F 5-Spannung (FB- Modul) bzw. die C 5-Spannung (G-Chassis/NF-Modul) angeschlossen sind. Dies sind die Widerstände R 3223/R 3222/R 350/R 349. Für den Bereich G-Chassis und NF-Modul werden separate Widerstände benötigt, weil der I^2C-Bus über eine Bus-Schalterstufe auf dem FB-Modul abgeschaltet werden kann. Die Aufgabe dieser Bus-Schaltstufe — bestehend aus den Transistoren Tr 3202/Tr 3203/Tr 3204 und Tr 3205 — ist folgende:

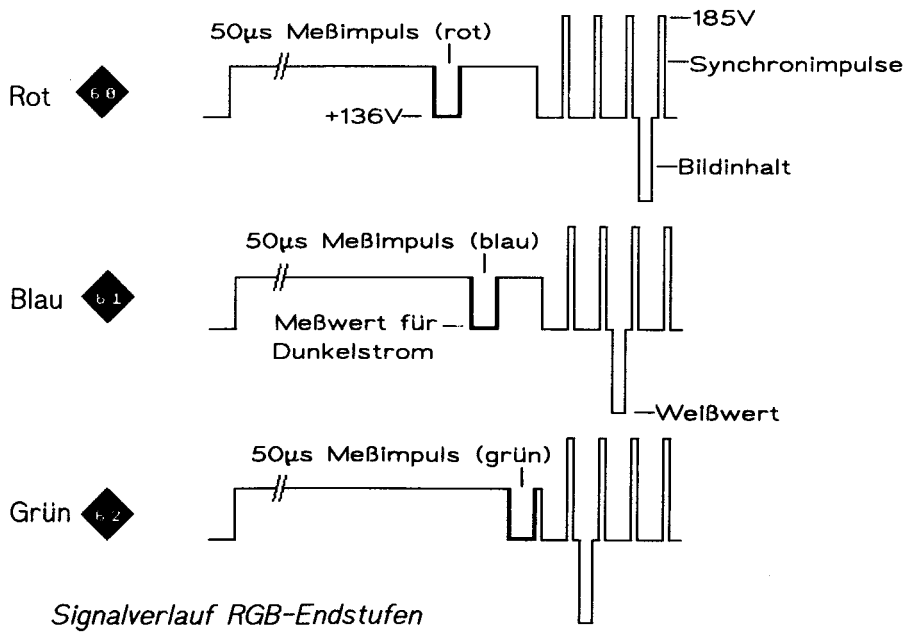
Im Stand by-Betrieb fehlen die Versorgungsspannungen für die IC's 7220/7250 und 301. Das heißt, alle Pins dieser IC's führen low- Pegel und würden die Busleitungen SDA und SCL an Masse legen. Damit wären aber auch die Pins 21/22 des µC an Masse und es könnte kein I^2C-Bus-Verkehr innerhalb des FB-Moduls mehr erfolgen. Durch low-Potential an Pin 17 werden deshalb im Stand by-Betrieb die vorgenannten Transistoren gesperrt und der I^2C-Bus zum G-Chassis und NF-Modul vom FB-Modul "abgekoppelt".

I^2C-Bus-Kommunikation findet im Stand by-Betrieb nur auf dem FB- Modul zwischen dem µC und Uhr-IC sowie EEPROM statt.

Im Ein-Zustand des Gerätes ist Pin 17/IC 3201 auf high und der Bus-Schalter ist geöffnet. Die Längswiderstände in den Bus- Leitungen (R 379...R 3208...R 7252) sind Entstörwiderstände. Die beiden katodenseitig an die C 5-Spannung angeschlossenen Dioden D 302/D 303 sind Klemmdioden und sorgen dafür, daß die Pegel auf den Busleitungen +5,7 V nicht überschreiten können. Die im unteren Teil des Prinzipschaltbildes dargestellten Transistoren gehören zum Bereich Stand by-Steuerung und wurden bereits im Kapitel 3 "Prinzipschaltung Stand by-Steuerung" beschrieben. Die Transistoren Tr 331/Tr 330 dienen zur Erzeugung der C 5-Spannung und können als geschalteter Stabilisator betrachtet werden.

1.5 Prinzipschaltung Sperrpunktregelung

Aufgabe dieser Schaltung ist es während des Betriebs, getrennt für jedes der drei Systeme für Rot, Blau und Grün, den Sperrpunkt auf einen festen, vorgegebenen Wert zu halten. Dazu sind drei getrennte Regelkreise aufgebaut. Am Ende des Bildrücklaufs wird zeitlich nacheinander - jeweils für die Zeitdauer einer Zeile - an die drei Katoden der Bildröhre ein Meßimpuls angelegt (siehe nachstehendes Bild). Während dieses Meßimpulses wird der dem System zugehörige Regelkreis aktiviert und mißt den Strahlstrom des Systems, im folgenden Dunkelstrom genannt. Der Dunkelstrom wird mit einem Vorgabewert verglichen, das Meßergebnis verändert den Gleichspannungspegel an der Bildröhrenkatode solange, bis sich der geforderte Wert einstellt. Da der Meßvorgang am Ende eines jeden Bildrücklaufs durchgeführt wird, ist eine hohe Konstanz der Sperrpunkteinstellung gewährleistet; Änderungen, welche sich durch Alterung der Bildröhre oder unterschiedlicher Katodentemperatur ergeben könnten, werden ausgeregelt. Der über die Sperrpunktregelschaltung ermittelte Sollwert für den Dunkelstrom wird in einem Kondensator gespeichert und stellt im nachfolgenden Bildhinlauf eine Bezugsspannung dar, auf welche die RGB-Signale addiert werden.



Signalverlauf RGB-Endstufen

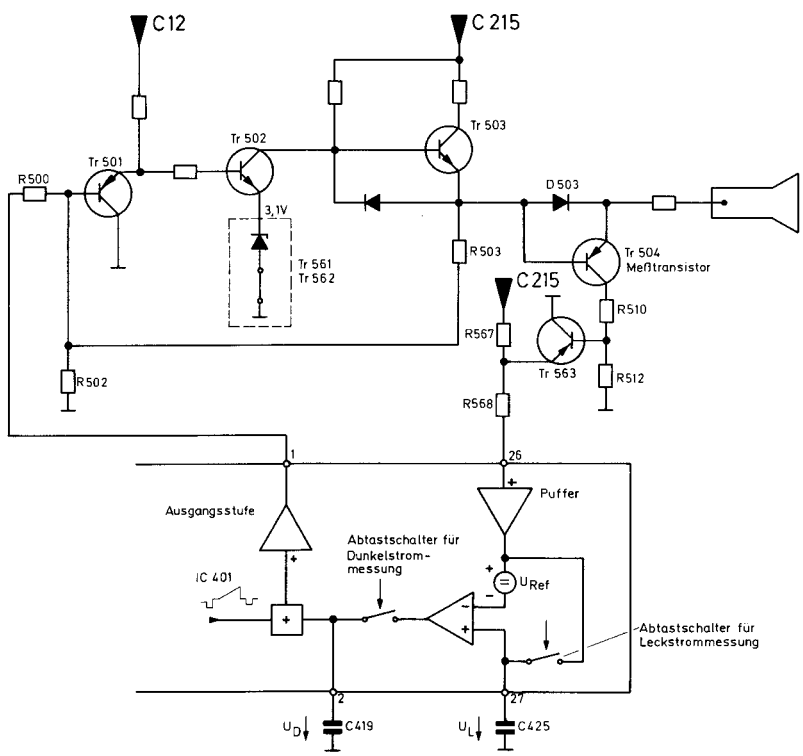
Schaltungsprinzip

Das nachstehende Bild zeigt das Prinzipschaltbild der Sperrpunktregelung für das Rot-System. Die Endstufentransistoren Tr 502/Tr 503 arbeiten in Aktivlastschaltung. Der Emitter von Tr 502 ist mit einer Schaltung verbunden, welche man als schaltbare Zenerdiode bezeichnen kann. Sie dient der Leuchtpunktunterdrückung und liefert im eingeschalteten Zustand eine Spannung von ca. 3,1 V. Siehe auch: Leuchtpunktunterdrückung. Tr 502 erhält seine Ansteuerung über den Impedanzwandler Tr 501. Die komplette Endstufe soll mit einer festen Verstärkung arbeiten, was mit dem Gegenkopplungszweig R 503/R 502 erreicht wird. Damit kann die IC-interne Ausgangsstufe an die Endstufe angeschlossen werden.

Bei früheren Schaltungen war der Ausgang der Endstufen direkt mit der Katode der Bildröhre verbunden. Wie die Darstellung zeigt, liegt nun in der Verbindungsleitung die Diode D 503 und antiparallel dazu die Basis-Emitter-Diode von Tr 504. Damit ist sichergestellt, daß die Spannung an der Katode der Bildröhre bei Vernachlässigung der Schwellspannung der beiden Diodenstrecken den gleichen Wert annehmen wird, wie die Ausgangsspannung der Endstufe. Betrachtet man jedoch den durch die Bildröhre fließenden Strahlstrom, so stellt man fest, daß dieser jetzt nicht mehr wie früher über die Endstufe nach Masse fließt, sondern über den Meßtransistor Tr 504 und den Widerstand R 512.

Der Spannungsabfall am R 512 (proportional dem Strahlstrom) wird über den Emitterfolger Tr 563 der Sperrpunktregelschaltung zugeführt (Pin 26). (Die Impulsspannung an Pin 26 IC 401 beträgt dabei +1 V...+6 V. Während des Zeilenrücklaufes liegt dieser Eingang an Masse.) Der IC-interne Puffer stellt einen Impedanzwandler dar, an dessen Ausgang der Spannungswert niederohmig erscheint. Zum Soll-Istwert-Vergleich addiert man die Meßspannung am Ausgang des Puffers mit der gegenpoligen U_{Ref} von ca. 0,5V (Sollwert). Das Ergebnis wird über den Operationsverstärker abgegriffen und lädt den Kondensator C419 auf. Nach dem Meßvorgang wird der Abtastschalter geöffnet, die Ladung in C419 bestimmt die eingangs erwähnte Bezugsspannung, welcher das Steuersignal des Rotsystems überlagert wird. Der Widerstand R 512 ist so dimensioniert, daß sich im Rotsystem ein Dunkelstrom von 10,3 µA einstellt. Das Schaltbild (Tafel 1) zeigt, daß für das Blau- und Grünsystem zusätzlich R514 wirksam wird; für diese beiden beträgt der Dunkelstrom 9,2 µA. Damit wird den unterschiedlichen Wirkungsgraden der Phosphore Rechnung getragen.

Prinzip der Sperrpunktregelung



Auch bei dunkel gesteuerter Bildröhre fließt noch ein geringer Strahlstrom, Leckstrom genannt. Dieser Leckstrom kann in ungünstigen Fällen eine Größenordnung annehmen, welche die Sperrpunktregelung stören könnte. Eine Leckstromkompensation verhindert diese Erscheinung: während des Bildrücklaufes ist die Bildröhre gesperrt. Die in diesem Zeitraum fließenden Leckströme der drei Systeme werden in gleicher Weise wie die Dunkelströme gemessen, addieren sich an R 512 und erscheinen als Summenspannung am Pufferausgang. Während der Leckstrommessung ist der dafür vorgesehene Abtastschalter geschlossen, so daß in C 425 der Wert des Leckstromes gespeichert ist. Bei der darauffolgenden Dunkelstrommessung steht am Pufferausgang der Wert für Dunkelstrom plus Leckstrom, damit wird auch die Spannung am Minus-Eingang des Operationsverstärkers einen um den Betrag des Leckstromes höheren Wert annehmen. Da am Plus-Eingang der in C 425 gespeicherte Wert des Leckstromes anliegt, berücksichtigt das Meßsystem nur den reinen Dunkelstrom, der Leckstromanteil wird kompensiert.

Damit beim Einschalten des Gerätes keine Rücklaufstreifen sichtbar werden, wird die Sperrpunktregelung erst nach Anheizen der Katode aktiviert. Dazu werden an alle drei Katoden sogenannte "Emissionsprüfimpulse" ausgegeben, die das Bildrohr quasi voll aufsteuern. Nach genügender Aufheizung der Katoden wird sich bei vorhandener Emission an Pin 26 IC 401 eine ansteigende Spannung ergeben. Erreicht diese Spannung den Wert +8 V, so wird im IC 401 die Sperrpunktregelschaltung aktiviert.

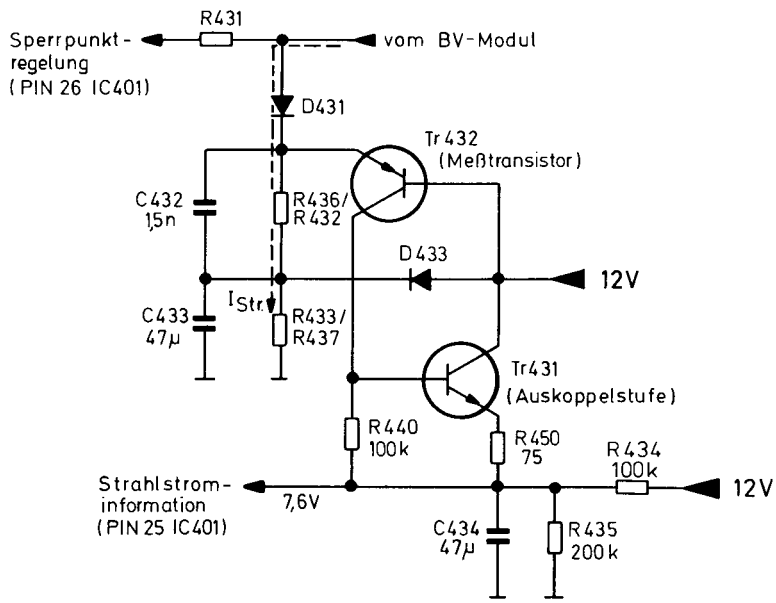
Die vorgenannten Emissionsprüfimpulse stellen im Servicefall eine gute Hilfe zur Fehlerlokalisierung dar und werden im Abschnitt "Servicehinweise" noch näher beschrieben.

1.6. Prinzipschaltung Strahlstrombegrenzung

Für die Strahlstrombegrenzung wird die vorstehend beschriebene Sperrpunktregelschaltung eingesetzt. Die Meßtransistoren für die drei "Sperrströme" — die Strahlströme, die bei gesperrter Bildröhre fließen — sind die Transistoren Tr 504, Tr 524 und Tr 544 auf dem BV-Modul (Schaltbildtafel 1). Die Strahlstrominformation der drei Systeme gelangt über eine gemeinsame Leitung an die Basis des Transistors Tr 563. Vom Emitterfolger Tr 563 wird die Strahlstrominformation niederohmig am Emitter abgegriffen und über R568 und D 431 der Strahlstrombegrenzungsschaltung zugeführt.

Dieses Meßsystem kann während des Bildhinlaufes auch zur Strahlstromüberwachung ausgenutzt werden. Der Meßeingang für die Strahlstrombegrenzung ist Pin 25 IC 401.

Prinzipschaltbild für die Strahlstrombegrenzung



Wie im Prinzipschaltbild dargestellt, fließt der Strahlstrom über die Diode D 431 und die Widerstände R 436/R 432 sowie R 433/R 437 nach Masse (die gezeichneten Widerstände R 436/R 432 und R 433/R 437 sind jeweils Parallelschaltungen zweier Widerstände, die eine Anpassung ans Bildrohrformat ermöglichen). Der Verbindungspunkt der vorgenannten Widerstände ist über die Diode D 433 auf +11,3 V geklemmt, während die Basis des Transistors Tr 432 fest auf +12 V liegt. Bei Strahlstrom "0" liegen auch am Emitter des Tr 432 +11,3 V und dieser pnp-Transistor ist sicher gesperrt. Leitend wird er erst dann, wenn die Spannung am Emitter positiver wird als ca. +12,4 V. Dies ist dann der Fall, wenn der vom Strahlstrom erzeugte Spannungsabfall über die Widerstände R 432/R 436/R 433/R 437 diesen Spannungswert erreicht. Der Strahlstrommittelwert, ab dem die Begrenzung einsetzt, beträgt ca. 1,3 mA. Treten Strahlstromspitzen von ca. 5 mA auf, wirkt C 433 als Wechselstromkurzschluß, d. h. der gesamte vom Spitzenstrom hervorgerufene Spannungsabfall steht an C 432 an. Diese Spannungsspitze addiert sich zu der am Verbindungspunkt der Widerstände R 436/R 432 - R 433/R 437 anstehenden Gleichspannung und wird somit ebenfalls die Strahlstrombegrenzung aktivieren (positives Potential am Emitter Tr 432).

Der weitere Verlauf ist folgender:
Das positive Potential am Emitter des Tr 432 steuert diesen leitend, es fließt ein Kollektorstrom über R 440 zum Spannungsteiler R 435/R 434 und das Potential auf der Leitung "Strahlstrominformation" zum Pin 25 IC 401 wird positiver. IC 401 regelt den Kontrast zurück und der Regelkreis für die Strahlstrombegrenzung ist geschlossen. Reicht die Kontrastreduktion nicht aus, wird über eine IC-interne Übernahmediode auch noch die Helligkeit reduziert.

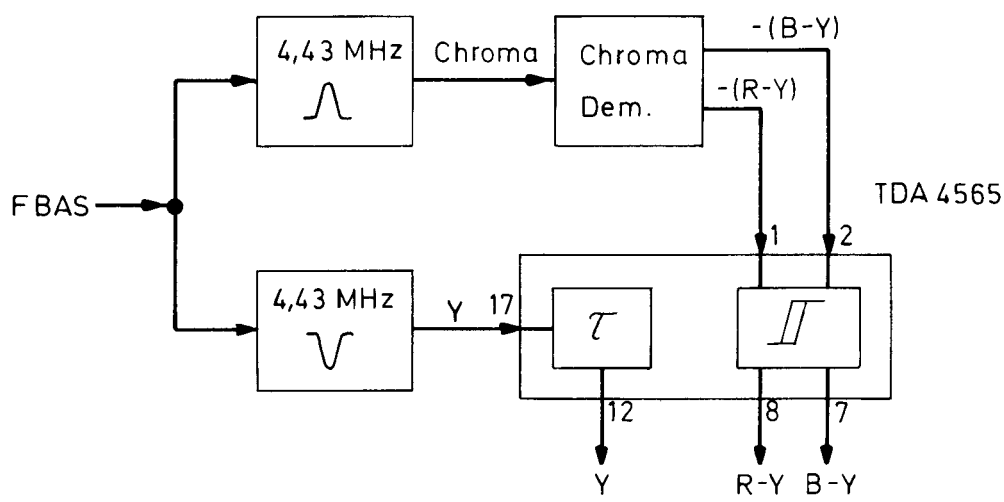
Um die Regelung über das ganze Bild gleichmäßig zu halten, ist mit dem Spannungsteiler R 434/R 435 und C 434 eine große Zeitkonstante realisiert.

Treten hohe Strahlstromspitzen auf, steuert der an R 440 hervorgerufene Spannungsabfall Tr 431 leitend und die Stellspannung wird über R 450 so niederohmig zugeführt, daß die Strahlstrombegrenzung schnell ansprechen kann. Wenn der Strahlstromwert unterhalb der Ansprechschwelle der Regelung liegt, stehen auf der Strahlstrominformationsleitung ca. +7,6 V (Spannungsteiler R 434/R 435 an C 12-Spannung). Der Stellspannungsbereich für die Regelung liegt bei +8,5 V...9 V an Pin 25, d. h. die Abregelung des Strahlstromes setzt bei +8,5 V ein.

1.7. Wirkungsprinzip CTI

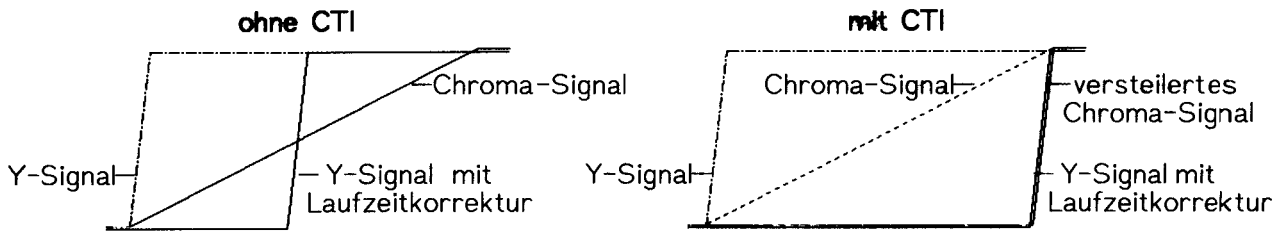
Zur Verbesserung der Chroma-Übergänge kommt beim Chassis 687 G-.... eine CTI-Schaltung zum Einsatz. CTI ist die Abkürzung für Color-Transient-Improvement, das bedeutet "Versteilerung der Chroma-Flanken".

Prinzip CTI



Ein Flankendetektor im TDA 4565 ermittelt zuerst die Flankensteilheit der Farbdifferenzsignale. Wird ein bestimmter Betrag überschritten, werden die Farbdifferenzkanäle unterbrochen und die Ausgangspegel auf den augenblicklichen Werten festgehalten. Nach einer Verzögerungszeit, die etwa der Anstiegszeit der Farbdifferenzsignale entspricht, werden die Farbkanäle wieder durchgeschaltet. Sie erreichen dann mit einer Umladezeit, die etwa der Anstiegszeit im Y-Kanal entspricht, die am Eingang anliegenden Werte. Damit erhält die Farbdarstellung eine schärfere Kontur. Eine Verzögerungsschaltung für das Y-Signal bewirkt eine Flankendeckung von "Y" und Chroma und beseitigt dadurch den Versatz der Helligkeits- zur Farbdarstellung. Durch diese im IC untergebrachte Y-Verzögerungsschaltung ist die bisher zur Laufzeitanpassung des Y-Signales eingesetzte externe Y-Verzögerungsleitung entbehrlich geworden.

Y- und Chromasignale bei Signalsprüngen

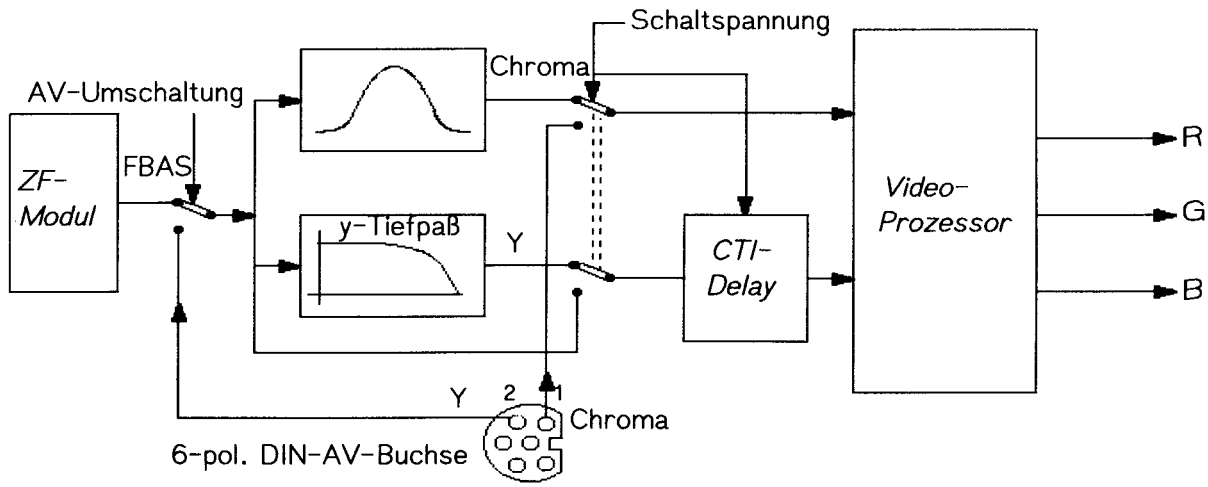


nur Korrektur der Laufzeit *Korrektur der Flankensteilheit*

Mit dem Vorstehenden wurde die Funktion der CTI-Schaltung nur grob beschrieben. Ausführliche Abhandlungen zu diesem Thema finden sich z.B. in diversen Funkschau-Artikeln.

1.8 Schaltungsbeschreibung VS-Modul (S-Terminal)

Mit der Einführung des Super-VHS-Systems (S-VHS) ergab sich die Notwendigkeit, für die Fernsehgeräte die Einkopplungsmöglichkeit für separate Chroma- und Y-Signale zu schaffen. Dies bedeuted letztlich zwei Signalschaltstufen für den Chroma- und den Y-Signalverlauf. Das Schaltungsprinzip zeigt nachstehendes Bild:



Die für die Signalumschaltung erforderlichen Schaltstufen sind auf dem VS-Modul 687VS0010 bestückt (siehe Schaltbild Tafel 1).

Die Signalwahl geschieht folgendermaßen:

Die eigentliche Schaltfunktion wird von Transistor Tr. 606 geliefert:

Tr.606 = gesperrt ⇒ Low am Kollektor = "Fernsehnormalbetrieb"

Tr.606 = leitend ⇒ High (ca. 10.5V) am Kollektor = S-VHS-Kopplung

Die Umschaltung zwischen beiden Betriebszuständen erfolgt über die Signale $\overline{SN3}$ und WAV nach folgendem Schema:

Bei "Fernsehnormalbetrieb" ist WAV = Low, d.h. unabhängig vom Zustand der $\overline{SN3}$-Leitung wird am Kollektor des Tr. 606 Low-Pegel anstehen.

Wird jedoch der PA-Programmplatz angewählt (1. Bedingung für S-VHS-Kopplung) wird WAV high. Bei zusätzlicher Anwahl einer Sondernorm von Sd4 bis Sd6 (als 2. Bedingung dem "S-VHS-Programmplatz" zugeordnet), wird $\overline{SN3}$ low und schaltet Tr. 606 leitend. Der am Kollektor anstehende High-Pegel schaltet nun den Signalverlauf auf S-VHS-Kopplung wie folgt um:

Die Leitung "FBAS" ㉜ führt bei S-VHS-Kopplung nur das an Kontakt 2 der DIN-AV-Buchse zugeführte Y-Signal. Durch den High-Pegel vom Kollektor des Tr. 606 wird über R601 Transistor Tr. 601 leitend gesteuert. Damit ist der Signalverlauf des Y-Signals von der FBAS-Leitung über R602/C601, Tr. 601 und C605 zum Y-Eingang der CTI-Schaltung "CTI" ㊴ freigegeben. Gleichzeitig wird über R612 auch Transistor Tr. 605 leitend. Über die Leitung "Cin" ㉞ wird das vom Kontakt 1 der DIN-AV-Buchse kommende Chroma-Signal über R615/C603 und Tr. 605 der Chroma-Signalverarbeitung zugeführt — Leitung "Cout" ㊲ zum Kontakt 7 des C(PS)-Moduls.

Durch den H-Pegel am Kollektor Tr. 606 wird letztlich noch Tr. 603 leitend. Der Low-Pegel am Kollektor des Tr. 603 sperrt über D601/D602 die Transistoren Tr. 602 und Tr. 604 und verriegelt somit den Signalverlauf für "Fernsehnormalbetrieb".

Bei Fernsehnormalbetrieb wird — wie vorstehend erwähnt — der Transistor Tr. 606 am Kollektor Low-Pegel führen. Damit ergibt sich für die Schalttransistoren folgender Zustand:

Gesperrt sind die Transistoren: Tr. 601, Tr. 605 und Tr. 603. Durch das Sperren von Tr. 603 sind auch die Dioden D601/D602 gesperrt und über R604/R608 die Transistoren Tr. 602 und Tr. 604 leitend.

Der Signalverlauf ist damit folgender:

Das auf der Leitung ㉜ anstehende FBAS-Signal wird über C602 und dem leitenden Transistor Tr. 604 der Chroma-Signalverarbeitung zugeführt. Der leitende Tr. 602 stellt die Verbindung zwischen "FLT" ㉝ und "CTI" ㊴ her und schließt damit den Y-Weg für Fernseh-Normalbetrieb.

Durch die Signaleinkopplung an den Kollektoren der Schalttransistoren wird eine hohe Übersprechdämpfung erreicht.

Wegen der getrennten Signalverarbeitung von Y und Chroma ist es erforderlich, die Laufzeit bei S-VHS-Kopplung zu korrigieren. Dies geschieht mit Hilfe der DEL-Leitung. Durch High-Pegel am Kollektor des Tr. 606 stellt sich auf der DEL(Delay)-Leitung ein Pegel von ca. 7V ein. Dieser Pegel ergibt sich aus einem Spannungsteiler, der von R607 (10kΩ) und einem 15kΩ-Widerstand von Pin 11 IC401 nach Masse gebildet wird. Bei "Normalbetrieb" liegt Pin 11 über 15kΩ an Massse. Wird dieser Pegel bei S-VHS-Kopplung auf +7V angehoben, ergibt sich IC-intern eine zusätzliche Y-Verzögerungszeit von 180ns.

2. Beschreibung der Schaltbildtafeln 1...3

Der Schaltbildsatz ist wie folgt aufgebaut:

Tafel 1: Bild und Tonsignalstufen
Tafel 2: Ablenkteile und Stromversorgung
Tafel 3: Bedienteil (FB-Modul)
Tafel 4: Oszillogramme und Leitungsdruck G-Chassis

2.1. Bild- und Tonsignalstufen

Die grün hinterlegten Bereiche sind Moduln des Bild- bzw. Tonsignalverlaufes (NF-Modul siehe Rückseite Tafel 1). Die Moduln werden im folgenden nur grob beschrieben, das Hauptgewicht wird auf den Signalverlauf des G-Chassis gelegt.

2.1.1 ZF-Modul

Von den Tuner-Kontakten 16 und 17 gelangt die ZF in der 1. Ebene (38,9 MHz = Bild-ZF/ 33,4 MHz und 33,16 MHz = Ton-ZF) symmetrisch über die ZF-Modul-Kontakte 7 und 8 zum Oberflächenwellenfilter. Über die Durchlaßcharakteristik des Filters werden hier Bild- und Ton-ZF getrennt. Die Ton-ZF-Signale und der Bildträger 38,9 MHz werden dem ZF-Verstärker und Quadratur-Produktmischer IC 201 an den Pins 1 und 16 zugeführt und dort auf die Ton-ZF-Ebene 2 in 5,5 MHz und 5,74 MHz (2. Tonträger) umgesetzt. Vom Ausgang Pin 12 des IC 201 wird die Ton-ZF zum Modulkontakt 1 geführt und gelangt von dort zum Tondemodulator auf dem NF-Modul.

Die Verstärkung und Demodulation des Bildsignales erfolgt im IC 200. Die Bild-ZF wird vom "unteren" Ausgang des Oberflächenwellenfilters symmetrisch an die Pins 18 und 1 des IC 200 geführt.
Der Demodulationskreis, bestehend aus C 208/L 202 ist auf 38,9 MHz abgestimmt und an den Pins 8 und 11 des IC's angeschlossen. Das demodulierte FBAS-Signal wird an Pin 13 IC 200 ausgekoppelt und steht über eine 5,5 MHz-Tonsperre am Kontakt 14 des ZF-Moduls zur Verfügung.

Ein weiterer Ausgang für das (invertierte) FBAS-Signal ist Pin 14 IC 200 (-FBAS). Dieses Signal wird für zwei Anwendungen benutzt:

1. Bei Standard M-Nachrüstung wird daraus die 4,5 MHz-Ton-ZF ausgekoppelt.

2. Mit Hilfe der als Amplitudensieb arbeitenden Transistoren Tr 200 und Tr 201 wird der Sender-V-Synchronimpuls separiert und gelangt als SEV-Signal über Modulkontakt 13 zum FB-Modul und damit zum µC. Die Funktion des SEV-Signals ist unter *Pkt. 1.2 "Prinzipschaltung Abstimmung"* beschrieben.

Auf dem ZF-Modul befindet sich ein weiterer Schwingkreis: C 209/L 203 und über C 210/C 211 parallelgeschaltet die Kapazitätsdiode D 200. Dieser Kreis bildet in kapazitiver Kopplung mit dem Demodulationskreis den Sekundär-Kreis eines Bandfilters und liefert die 90^0 phasenverschobene Spannung für den AFC- Diskriminator. Er ist an den Pins 9 und 10 IC 200 angeschlossen und im "eingeschwungenen" Zustand ebenfalls auf 38,9 MHz abgeglichen. Die Steuerspannung für die Kapazitätsdiode beträgt dabei +4 V. Diese Spannung kommt über R 209 vom Modulkontakt 17. Ausgegeben wird diese AFTV-Steuerspannung vom IC 301 (CITAC) an Pin 1 und über R 307 dem Kontakt 17 des ZF-Moduls zugeführt. Die Wirkungsweise des AFC-Diskriminators und die Aufgabe der AFTV- Spannung ist ebenfalls im Abschnitt *1.2 Prinzipschaltung Abstimmung* beschrieben.

Vom Pin 5 IC 200 wird noch die Tunerregelspannung "RHF" ausgegeben und steht am Modulkontakt 19 zur Tunerregelung zur Verfügung. Die Einstellung der RHF erfolgt mit R 204, wie unter Pkt. 5 der Abgleichhinweise beschrieben. Die Eingangsstörfestigkeit des Gerätes wird von diesem Abgleich wesentlich bestimmt.

2.1.2 PS-Modul (PAL-SECAM-Modul)

Auf dem PS-Modul befindet sich letztlich nur noch die Farb-Demodulation (IC 801 mit Außenbeschaltung) für PAL- und SECAM-Verarbeitung. Das an Modulkontakt 7 zugeführte FBAS-Signal gelangt über ein PAL- bzw. SECAM-Filter und die zugehörigen Umschalttransistoren Tr. 801 und Tr. 802 an Pin 9 von IC 801. Dieser Multistandard-Decoder schaltet abwechselnd für 80ms auf PAL- bzw. SECAM-Verarbeitung, bis ein Farbstandard erkannt wurde. Bei PAL werden dann zur Sicherheit vier, bei SECAM sechs Abfrageperioden abgewartet, bis die Farbe einschaltet. Zur Steuerung der Filter dient die Schaltspannung an Pin 27 des IC 801, die bei PAL ca. 0V, bei SECAM-Abfrage ca. 2,5V beträgt. Wurde SECAM erkannt, liegen 6V an Pin 27 an.

Die Verzögerungsleitung VL 881 wird für PAL und SECAM gemeinsam verwendet. L 851 ist der SECAM-Identifikationskreis, die Identifikations-Spannung kann am Speicherkondensator C853 gemessen werden. L 852 und L 853 sind die beiden SECAM-Demodulatorkreise. An den Pins 1/2 und damit an den Modulkontakten 2 und 3 werden die Farbdifferenz-Signale (B-Y) und (R-Y) ausgegeben. Der am Modulkontakt 1 zugeführte BDT (Burst-Auftast, Zeilen- und Bildrücklauf-Dunkeltast)-Impuls dient zur Synchronisation des Farbhilfsträgeroszillators und des PAL-Flip-Flops. Am Modulkontakt 6 steht bei Standard-M-Nachrüstung eine vom CITAC kommende Stellspannung für die bei NTSC-Empfang notwendige Farbkorrektur (TINT) zur Verfügung. Die Schaltspannungen SN 1/SN 2 und N 60 an den Modulkontakten 11/12 und 10 werden beim vorliegenden Konzept nicht verwendet und sind für eventuelle zusätzliche Sonderaufgaben reserviert.

Wird Pin 17 des IC 801 an Masse gelegt, ist die PAL-Synchronisation außer Betrieb und die Farbe eingeschaltet. Damit kann der PAL-Oszillator abgeglichen werden. 12V an Pin 17 schaltet die Farbe ein.

2.1.3 BV-Modul (Bildrohranschluß/Videoendstufen)

Das BV-Modul ist das letzte Bindeglied zwischen der Signalverarbeitung und dem Bildrohr. Auf diesem Modul sind folgende Stufen bestückt (die nachstehende Reihenfolge gilt jeweils für R-G-B):

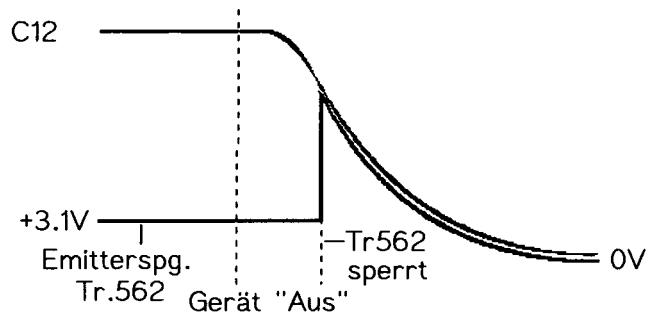
- Treiberstufen für die Endstufen Tr 501/Tr 521/Tr 541
- Videoendstufen Tr 502/Tr 522/Tr 542
- Aktivlasttransistoren Tr 503/Tr 523/Tr 543
- Strahlstrommeßtransistoren Tr 504/Tr 524/Tr 544
- Auskoppelstufe für die Strahlstrominformation Tr 563
- Leuchtpunktunterdrückung Tr 561/Tr 562 mit externer Beschaltung

Die Funktion der Leuchtpunktunterdrückung soll im Folgenden kurz dargestellt werden:

Im Prinzip stellen die Transistoren Tr 561/Tr 562 eine geschaltete Zenerdiode dar. Bei eingeschaltetem Gerät ergibt sich folgende Situation: Über R 562 ist Transistor Tr 561 aus der C 12-Spannung leitend gehalten. Am Spannungsteiler R 564/R 563 - d. h. an der Basis Tr 562 — steht dann +2,4 V. Beim leitenden pnp-Transistor ist die Spannung am Emitter um +0,7 V positiver als an der Basis, hier also +3,1 V. Diese Spannung ist die Emitterspannung für die Videoendstufen und legt deren Gleichstromarbeitspunkt fest. Da sämtliche Transistoren im Signalverlauf des BV-Moduls gleichspannungsgekoppelt sind, wird sich eine Änderung der Emitterspannung bis zur Katode fortsetzen. Das Nachvollziehen dieser Änderung zeigt, daß bei positiverem Potential an den Emittern auch die Katoden positivere Spannungen erhalten. Dies wiederum hat zur Folge, daß bei gleichbleibender Gitter 1-Spannung die Bildröhre sperrt.

Genau dieser Steuerungsmechanismus setzt beim Ausschalten des Gerätes ein:

Die negative Änderung der C 12-Spannung wird über R 561 und C 561 auf die Basis Tr 561 gegeben und sperrt diesen Transistor sehr schnell. Dadurch sperrt auch Tr 562 und die Emitterspannung wird sich auf das noch vorhandene Potential der C 12-Spannung einstellen, bevor diese Versorgungsspannung endgültig auf 0V zurückgeht. Die beim Sperren des Tr 562 noch vorhandene Restspannung wird in jedem Fall, wie vorstehend beschrieben, die Bildröhre sperren und damit eine sichere Leuchtpunktunterdrückung gewährleisten. (Das schnelle Verschwinden der U_{g2}-Spannung übernimmt nachher die Sperrung. Nach einigen Sekunden ist auch die Anodenspannung verschwunden).



2.1.4 G-Chassis

Die meisten Bereiche der Tafel 1 wurden - zumindest teilweise - bereits bei den Prinzipschaltungen besprochen. Dies gilt zum Beispiel für folgende Schaltungsteile:

- *Stand by-Schaltung*
  Funktion der Transistoren Tr 342/Tr 341 und Tr 347 siehe "Prinzipschaltung Stand by-Steuerung", Pkt. 1.3

- *Signalumschaltungen*
  Im Kapitel *1.1 Prinzipschaltung Signalwahl* ist die Funktion folgender Bauteile beschrieben:

  IC 350 in Verbindung mit Tr 354/Tr 355 zur FBAS- Signalumschaltung
  Tr 330...Tr 383 zur Umschaltung der NF-Signale IC 301 (CITAC), Pin 2 und 3. WEURO und WAV sind Steuersignale, die jeweils bei Anwahl des PE- oder des PA-Programmplatzes high werden. Die Funktion der DIN/AV-Buchse und der EURO-Buchse, einschließlich RGB-Kopplung

- *I^2C-Bus-Steuerung*
  Der I^2C-Bus ist im Kapitel *1.4 Prinzipschaltung Steuerung* beschrieben. Gleiches gilt für die Transistoren Tr 330/Tr 322 und die Dioden D 302/D 303, welche am I^2C-Bus an den Pins 5 und 6 des IC 301 angeschlossen sind.

- *Strahlstrombegrenzung*
  Die Transistoren Tr 431/Tr 432 in Verbindung mit den Pins 25 und 26, IC 401, sowie die dazugehörigen Transistoren auf dem BV-Modul sind im Kapitel *1.5 Prinzipschaltung Strahlstrombegrenzung* beschrieben

- *Abstimmung des Tuners*
  Tunersignale und Abstimminformation des IC 301 siehe Kapitel *1.2. Prinzipschaltung Abstimmung*

Vor der Verfolgung der Bildsignale sollen die noch nicht erwähnten Anschlüsse des IC 301 erläutert werden. Die Ausgänge 7/8/9 sind für diverse Schaltspannungen vorgesehen. Die Pegel an diesen Ausgängen verhalten sich gemäß nachstehender Wahrheitstabelle:

Display	$\overline{SN\ 3}$	$\overline{SN\ 2}$	$\overline{SN\ 1}$
Sd 0	H	H	H
Sd 1	H	H	L
Sd 2	H	L	H
Sd 3	H	L	L
Sd 4	L	H	H
Sd 5	L	H	L
Sd 6	L	L	H
Sd 7	L	L	L
Sd d2	H	H	H

Nach jeder Betätigung der Taste "Sd" am Be-Bedienteil wird die Anzeige um einen Step weitergeschaltet

Die Schaltinformationen $\overline{SN2}$ und $\overline{SN1}$ sind im Aktivzustand low und stehen als positive Schaltspannungen SN2 bzw. SN1 über die Transistoren Tr 301 und Tr 303 an folgenden Modulkontakten zur Verfügung:

	ZF-Mod.	*TC-Mod.*	*PS-Mod.*
SN 1	-	7	11
SN 2	10	-	12

TC steht als Abkürzung für Ton-Converter. Dieses Modul wird bei Nachrüstungen auf andere Normen eingesetzt und setzt die jeweilige Ton-ZF (z.B. 4,5 MHz bei Standard M-Empfang) auf 5,5 MHz um.

Die SN3-Leitung führt direkt zum VT-Modul, Kontakt 18, und verriegelt bei den Sondernormen 4...7 den Videotextempfang.

Als letzter Punkt der Schaltbildtafel 1 wird nun der Verlauf der Bildsignale beschrieben. Die Auswahl, ob das FBAS-Signal vom ZF-Modul, von der AV-Buchse oder von der EURO-Buchse weiterverarbeitet wird, trifft IC 350, der Video-Schalter (siehe Kapitel *1.1 Prinzipschaltung Signalwahl*). In allen Fällen verläßt das FBAS-Signal das IC 350 am Pin 6 und verzweigt sich dann zu folgenden Stufen:

- PS-Modul, Kontakt 7
- über R 402 zur Y-Signal-Verarbeitung
- zum VT-Modul und zu Transistor Tr 357

Letzteres kann unabhängig vom weiteren Signalverlauf separat betrachtet werden. Bei Geräten ohne Videotext ist Tr 357 über R 373 leitend. Damit ist das am Kollektor anstehende FBAS-Signal auch am Emitter (Emitter-Widerstand = R 377) als Synchronsignal für den Zeilen- bzw. Vertikaloszillator verfügbar. Bei bestücktem VT-Modul wird die Basis Tr 357 an Masse gelegt und dieser Transistor gesperrt. Als Synchronsignal dienen nun die auf dem VT-Modul aus dem am Kontakt 17 anstehenden FBAS-Signal abgetrennten H- und V-Synchronimpulse, die am Modulkontakt 13 ausgekoppelt werden.

Das FBAS-Signal selbst wird im weiteren Signalverlauf in Chrominanz- und Helligkeitsinformation aufgeteilt. Das über das PAL-Filter auf dem PS-Modul vom Y-Anteil befreite Chroma-Signal wird in IC 801 demoduliert und steht in Form der Differenzsignale -(B-Y) und -(R-Y) an den Modulkontakten 2 und 3 an. Von dort gelangt es über die Koppelkondensatoren C 414/ C 415 zu den Pins 1 und 2 des "CTI"-IC's 402. Das Y-Signal wird aus dem FBAS-Signal mit Hilfe der Chroma-Sperre Fi 401 ausgesiebt und gelangt über einen Allpaß zur Laufzeitkorrektur, sowie über RC-Glieder (R 403/R 404/C 402/C 403) zur Frequenzgangkorrektur an Pin 17 IC 402.

Die drei Eingangssignale an den Pins 1, 2 und 17 werden im IC 402 der "CTI-Korrektur" unterzogen (siehe Kapitel *1.7 Wirkungsprinzip CTI*) und über die Koppelkondensatoren C 410 (Y), C 411 (R-Y) und C 412 (B-Y) dem "Videoprozessor" IC 401 zugeführt. Nach der Dematrizierung stehen an den Pins 1/3/5 die RGB-Signale zur Weiterverarbeitung im BV-Modul zur Verfügung.

Die über den Stecker GBV1/ - Kontakte 1/3/5 - zum BV-Modul geführten RGB-Signal können nicht nur von der IC-internen Matrix herrühren, sondern auch direkt von der EURO-Buchse zugeführt werden.

Die RGB-Eingänge der EURO-Buchse sind die Kontakte 15, 11 und 7. Sollen dort anstehende Signale eingekoppelt werden, ist als Umschaltinformation die sogenannte "blk"- (blanking) Schaltspannung an der EURO-Buchse erforderlich. Eine Schaltspannung von 1 V...3 V (75Ω) am Kontakt 16 der EURO-Buchse wird von Tr 411 zu Pin 11 des IC 401 durchgeschaltet, wenn Tr 411 von der WEURO-Schaltspannung über seinen Basisspannungsteiler leitend gesteuert wurde.

Zur RGB-Wiedergabe sind demnach zwei Voraussetzungen nötig:

a) Vorhandensein der Wiedergabe-Schaltspannung an Kontakt 8 der Euro-Buchse (siehe auch 1.1)
b) Vorhandensein der "blk"-Schaltspannung an Kontakt 16 der EURO-Buchse
c) Anwahl des "PE"-Programmplatzes.

Sind diese Bedingungen erfüllt, dann schaltet im IC 401 ein "Dreifach-Schalter" um. Statt der RGB-Signale von der IC- internen Matrix werden nun die an den IC-Pins 12, 13 und 14 anstehenden Signale von der EURO-Buchse zu den RGB-Ausgängen 1/3/5 durchgeschaltet.

Zur Veränderung von Kontrast, Helligkeit und Farbstärke müssen die RGB-Signale entsprechend variiert werden. Hierfür sind die Stellspannungseingänge 16, 19 und 20 des IC 401 vorgesehen. Die Spannung an diesen Eingängen kann sich zwischen +1,1 V (Minimum für die jeweilige Funktion) und +4 V (Maximumeinstellung) bewegen. Bei "Normeinstellung" wird die Spannung an den drei Stelleingängen bei ca. +2,7 V liegen.

Ausgegeben werden die Stellspannungen vom IC 301 an den Pins 25, 26 und 27. Die Größe der Stellspannungen beträgt dort +0,4 V...+10,5 V (im Mittel +6 V). Über die Widerstandsbeschaltung (R 441...R 449) zwischen den Ausgangspins des IC 301 und den Stelleingängen des IC 401 wird die für die Stelleingänge nötige Pegelanpassung durchgeführt.

Die Pins 25 und 26 des IC 401 sind Eingänge für die Sperrpunktregelung und die Strahlstrombegrenzung und sind in den Kapiteln *1.6 Prinzipschaltung Strahlstrombegrenzung* und *1.5 Sperrpunktregelung* beschrieben. Die bisher noch nicht erwähnten Pins des IC 401 haben folgende Funktion:

21/22/23: RGB-Eingänge für Videotextbetrieb

28: blk (blanking)-Schaltspannung 1 V...3 V für Umschaltung auf die Eingänge 21/22/23 bei Videotextbetrieb (Schaltspannung = ca. +1 V).

8: "N 60"-Leitung. Diese Leitung wird bei Standard M-Empfang high und schaltet im IC 401 auf eine zweite Matrix um, welche die aus dem NTSC-Signal erhaltenen Farbdifferenzsignale zu RGB matriziert.

10: BDT-Impuls. Dieser Burst-Auftast-, Zeilen- und Bildrücklaufdunkeltast-Impuls hat im IC 401 folgende Aufgaben:
1. Zeilen- und Bildrücklaufdunkeltastung
2. Klemmung der Signale auf die hintere Schwarzschulter (Schwarzwertklemmung)
3. Steuerung der Sperrpunktregelung

Die Burst-Auftastung wird von diesem Impuls im IC 801 auf dem C-Modul vorgenommen. Anmerkung: Dieser Impuls ist für den Service sehr wichtig und wird deshalb ausführlich bei der Besprechung der Schaltbildtafel 2 beschrieben.

In Zusammenhang mit der Sperrpunktregelung sind folgende IC-Pins von Bedeutung:

2/4/7: Die an diesen Pins angeschlossenen Kondensatoren speichern die Werte für die Sperrpunkte der einzelnen Systeme, die von der Sperrpunktregelung ermittelt wurden. C 419: Rot-System C 420: Grün-System C 421: Blau-System

27: Speicherkondensator C 425 für Leckstrommessung. Damit ein eventueller im Bildrohr vorhandener Leckstrom das Meßergebnis der Sperrpunktregelung nicht verfälscht, wird der Leckstromwert vor der Sperrstrommessung ermittelt und in C 425 gespeichert. Während der Sperrstrommessung wird dieser Wert gegenphasig zum ermittelten Sperrstromwert addiert und damit der Leckstromanteil kompensiert.

2.1.5 NF-Modul

Auf dem NF-Modul ist die Tonsignalverarbeitung beginnend bei der Ton-ZF 5,5 MHz (5,74 MHz) bis zu den Tonendstufen untergebracht.

In der nachfolgenden Beschreibung werden die Modulkontakte kurz mit "Kontakt" und die IC-Anschlüsse mit "Pin" bezeichnet.

An Kontakt 4 ist die vom ZF-Modul kommende Ton-ZF vorhanden. Über R 7202 werden die ZF-Signale an zwei Widerstände und anschließend an die beiden Ton-ZF-Filter geführt.

Fi 7211 selektiert die 5,5 MHz-ZF des Tonträgers 1, während Fi 7201 die 5,74 MHz-ZF des Tonträgers 2 aussiebt. Im IC 7210 befinden sich die Begrenzerverstärker und Demodulatoren für beide ZF-Signale, so daß an den Ausgängen Pin 4 und Pin 5 die NF-Signale gemäß nachstehender Tabelle ausgegeben werden.

Übertragung	Signal an Pin 4	Signal an Pin 5
Mono	NF-Mono	NF-Mono
Stereo	(L + R)/2	R
2-Ton	Ton 1	Ton 2

Bekanntlich führt der Tonträger 2 zusätzlich zur NF noch die Tonidentifikationssignale. An Pin 5 wird deshalb neben den NF- Signalen auch der Pilotträger 54,68 kHz mit folgender Amplitudenmodulation ausgegeben:

Mono	-	unmoduliert
Stereo		117,5 Hz
2-Ton		274,1 Hz

Pin 5 vom IC 7220 ist der Eingang des Pilotdecoders, die im Schaltbild mit gestrichelten Linien verbundenen Bereiche sind neben den Bauteilen für die der Pilotverarbeitung noch Filter für die oben genannten Kennfrequenzen. Die Umschaltung der Dematrix im IC 7220 erfolgt intern, die Schaltspannungen können jedoch an den IC-Pins 1 und 3 wie folgt gemessen werden:

Ton-Betriebsart	IC 7220	
	Pin 1	Pin 3
Mono	0 V	0 V
Stereo	0 V	10 V
2-Ton	10 V	0 V

Eine Matrix ist erforderlich, weil bei Stereo die beiden Tonkanäle folgende Modulation aufweisen:

Tonkanal 1:	(L + R)/2	=	Mono-Signal
Tonkanal 2:	R	=	Rechts-Signal

Zur Rückgewinnung der Tonsignale L und R bei Stereo ist es notwendig, die demodulierten NF-Signale in Amplitude und Phase einander anzupassen. Dies wird mit den Einstellern R 7221 (Ampl.) und R 7206 (Phase) durchgeführt. Die Einstellung erfolgt werksseitig und sollte nicht verändert werden. Nach diesen Korrekturgliedern gelangen die vorgenannten NF-Signale an die Pins 6 und 8 des IC 7220 und von dort zur Dematrix. Nach dem Durchlaufen der Dematrix stehen an den Ausgängen Pin 19 und 20 folgende NF-Signale zur Weiterverarbeitung an:

Ton-Betriebsart	IC 7220	
	Pin 19	Pin 20
Mono	Mono	Mono
Stereo	rechts	links
2-Ton	Ton 2	Ton 1

Über die Koppelkondensatoren C 7247 und C 7248 stehen diese NF-Signale an der 5-poligen Audio-Buchse auch für externe Geräte zur Verfügung.

Die Auskopplung zur EURO-Buchse erfolgt an den Pins 21 und 22. Von dort werden die Ausgangssignale POR und POL (Peri-Out-rechts und Peri-Out-links) über R 7244/C 7244 bzw. R 7243/C 7243 an die Kontakte 13 und 12 geführt. Eingänge für Tonsignale von anderen Demodulatoren (z.B. bei Standard L-Nachrüstung) sind die Kontakte 11 (AMR) und 17 (AML) bzw. die IC-Pins 16 und 17. Der Pin 10 des IC 7220 ist zur Ton-Stummschaltung vorgesehen. Bei Netz-EIN/AUS wird dieser Pin über D 7229 von der Leitung $\overline{\text{POFMUT}}$ auf +1,9 V gezogen und der Ton verriegelt. Bei laufendem Gerät ist D 7229 gesperrt, Pin 10 liegt auf +11,2 V und der Ton ist freigegeben. Die NF-Signale gelangen dann von den Pins 19/20 IC 7220 an die Eingänge 1 und 3 des IC 7250. Dieses IC führt folgende Funktionen durch:

- Betriebsartenwahl
- Tonsteller (Lautstärke, Bässe, Höhen, Balance)
- Quasi-Stereo-Funktion
- Basisverbreiterung
- Kopfhörerlautstärke

Die Funktionen Quasi-Stereo und Basisverbreiterung werden IC-intern erzeugt und sollen hier nicht mehr erörtert werden. Die gewünschten Stellfunktionen werden dem IC von I^2C-Bus (Pins 13/14) mitgeteilt und IC-intern in Verbindung mit den Kondensatoren der Außenbeschaltung durchgeführt.

Als Betriebsartenschalter fungiert IC 7250 in folgenden Fällen: Auswahl der an den Pins 1 und 3 anstehenden Tonsignale für die Tonendstufen (Ausgangs-Pins 11 und 18) und den Kopfhörerverstärker (Ausgangs-Pins 7 und 22). Die Signale auf den einzelnen Leitungen lassen sich am besten in Form einer Tabelle darstellen:

Ton-Betriebsart	IC 7250			
	Pin 18	Pin 11	Pin 22	Pin 7
Mono	Mono	Mono	Mono	Mono
Stereo	L	R	L	R
2-Ton	T1/T2	T1/T2	T1/T2	T1/T2

Bei 2-Ton-Betrieb können alle vier Leitungen Ton 1- oder Ton 2- Signal führen (je nach Tonwahl für die Endstufen und den Kopfhörer). Zu beachten ist nur, daß jeweils die beiden Leitungen zu den Endstufen bzw. zum Kopfhörer gleiche Tonsignale führen, z.B. T1 zu den Endstufen, T2 zum Kopfhörer.

Erfolgt externe Toneinkopplung von der DIN/AV- oder der EURO- Buchse, schaltet das IC 7250 auf die Eingänge Pin 26 (PIL = Peri-In-Links) und Pin 28 (PIR = Peri-In-Rechts) um. Die Tonauswahl erfolgt wie vorstehend beschrieben.

Die Grundschaltungen der Endstufen können als bekannt vorausgesetzt werden und benötigen keiner weiteren Erörterung.

Eine Eigenart der Endstufe soll noch erwähnt werden, die Stand by-Stummschaltung: Die D 32a-Versorgungsspannung ist auch im Stand by-Betrieb des Gerätes vorhanden. Eventuell auftretende Störsignale könnten damit von der Endstufe verstärkt werden und zu Störgeräuschen führen. Man benutzt deshalb die nur im "Ein"-Zustand vorhandene C 12 a-Spannung zur Freigabe der Endstufe.

Bei Vorhandensein der C 12 a wird Tr 7361 leitend gesteuert und damit auch der pnp-Transistor Tr 7362. Aus der am Emitter anstehenden D 32 a-Spannung wird über die Teiler R 7361/R 7363 und R 7362/R7364 die Arbeitspunktspannung +15,9 V für den "+"-Eingang der beiden Operationsverstärker IC 7340 und IC 7350 gewonnen. Verschwindet die C 12 a-Spannung bei Stand by, werden die beiden vorgenannten Transistoren gesperrt und die "+"-Eingänge liegen über die Widerstände R 7352/R 7363 und R 7342/R 7364 an Masse, d. h. 0 V. Mit dieser Maßnahme sind die Endstufen im Stand by-Betrieb sicher verriegelt.

2.2. Ablenkteile und Stromversorgung (Schaltbildtafel 2)

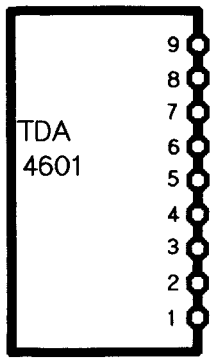
2.2.1. Schaltnetzteil

Das im Chassis 687 G-.... verwendete Schaltnetzteil ist ein nichtsynchroner Sperrwandler, bei welchem Netzspannungsänderungen und Lastschwankungen sowohl über die Frequenz, als auch über das Tastverhältnis ausgeglichen werden.

Die Frequenz wurde oberhalb des Hörbereiches gelegt und liegt zwischen 16 kHz und 76 kHz, das Tastverhältnis schwankt zwischen 1 : 2 und 1 : 20. Sekundäre Laständerungen führen hauptsächlich zu Frequenzänderungen, während sich Netzspannungsänderungen als Frequenz- und Tastverhältnisänderungen bemerkbar machen. Der weite Regelbereich des Wandlers läßt einen Netzspannungsbereich von 200 V bis 250 V zu, bei einer Laständerung von 10 W bei Stand by-Betrieb bis zu 150 W bei Betrieb des Gerätes mit voller Lautstärke und Helligkeit. Weitere Vorteile sind hoher Wirkungsgrad von ca. 80 % sowie eine dauerhafte Überlastfestigkeit durch eine rücklaufende Überlastkennlinie.

Beim Sperrwandler wird während der Flußphase (Schalttransistor Tr 1771 leitend) die Energie im Wandlertrafo gespeichert und während der Sperrphase über die Sekundärwicklung und den Gleichrichterschaltungen abgegeben.

Die Ansteuerung des Schalttransistors übernimmt IC 1751 (TDA 4601), dessen Anschlußschema das nachstehende Bild zeigt.



9 ⇐ IC-Versorgungsspannung, Anlaufspannung
8 ⇨ Basisstrom für Schalttransistor, mit aufgeprägtem Sägezahn
7 ⇨ Koppel-C-Aufladung/Entladung
6 ⊥ Masse
5 ⇐ Abschaltung bei U_{Netz} < 150 V
4 ⇐ Sägezahn (+2/+4V), Stromspiegel für I_B des Schalttr.; Überlasterkenn.
3 ⇐ Regeleingang, +2V im eingeschwungenen Zustand
2 ⇐ Nulldurchgangsidentifikation (Freq., Tastverh.)
1 ⇨ U_{ref} = +4.2V (auch int. Spannungsversorgung)

Stationärer Betrieb

Die Netzspannung wird über die Brücke D 1705 gleichgerichtet und stellt die Versorgungsspannung A 300 für das Schaltnetzteil dar. Sie liegt über den Sicherungswiderstand R 1705 am Anschluß 7 der Primärwicklung. Anschluß 1 ist mit dem Kollektor des Schalttransistors verbunden. Das parallel zur Kollektor-Emitter- Strecke des Schalttransistors liegende RC-Glied dämpft die am Ende der Flußphase auftretenden Spannungsspitzen. Die Bauteile Dr 1774, R 1772, D 1772 verbessern das Schaltverhalten des Tr 1771 (Schalttransistor).

Während der Flußphase wird Tr 1771 über C 1774 und R 1774/1775 aus IC-Pin 8 leitend gesteuert. Zuvor wurde der Koppelkondensator C 1774 über IC-Pin 7 auf ca. 2,2 V aufgeladen. Beim Steuerstrom für den Schalttransistor handelt es sich um ein Rechtecksignal, welchem ein Sägezahn überlagert ist. Der Sägezahn stellt eine Kollektorstromnachbildung dar, welche über R 1777 und C 1777, abhängig von der Netzspannung erzeugt und IC-Pin 4 zugeführt wird. Mit der kollektorstromproportionalen Basisansteuerung wird erreicht, daß eine Übersättigung der Basis von Tr 1771 vermieden wird, wodurch kurze Schaltzeiten und damit eine Verbesserung des Wirkungsgrades erzielt wird. Zum Sperren des Tr 1771 wird die Ladung im Koppelkondensator C 1774 benutzt, welche sich durch den Steuerstrom während der Flußphase aufgebaut hat. Dazu wird über IC-Pin 7 der Koppelkondensator bis auf die zu Beginn der Flußphase notwendige Grundladung von etwa 2 V ausgeräumt.

Zwei Informationen sind notwendig, um IC 1751 zur richtigen Steuerung des Schalttransistors anzuregen: einmal über Pin 2 der Nulldurchgang der Schaltimpulse, um Frequenz und Tastverhältnis zu erkennen. Dazu wird die Spannung an der Primärwicklung 9/15 herangezogen. Das Zeitglied R 1761/C 1761 bedämpft Überschwinger und Spannungsspitzen, welche an den Schaltflanken auftreten. R 1769 führt das so gewonnene Signal Pin 2 zu. C 1769 wirkt für den Überlast- und Stand by-Betrieb frequenzstabilisierend. Als zweite Information muß IC 1751 die Regelgröße zugeführt werden. Dazu wird ebenfalls die Wicklungsspannung an 9/15 verwendet. Der negative Anteil wird über D 1762 abgegriffen und durch C 1762 geglättet. Spannungsspitzen an der Wicklung 9/15 stören das Regelverhalten nicht, da sie durch R 1761/C 1761 beseitigt werden. R 1761 bildet mit C 1762 ebenfalls ein Zeitglied mit einer Zeitkonstante von ca. 33 µs, wodurch Regelschwingungen unterbunden werden. An C 1762 steht eine Regelspannung -A 23 von -23 V zur Verfügung. Am IC-Pin 1 ist die Referenzspannung von +4 V herausgeführt. Auf diese Referenzspannung wird die Regelspannung bezogen. Der Spannungsteiler für die Regelspannung wird durch die Widerstände R 1767, R 1766 und R 1764 gebildet und führt auf C 1767. Die Spannung an Pin 3 bildet die Stellgröße und beträgt im Normalbereich ca. +2,1 V. Über R 1763 wird die Regelschleife so eingestellt, daß sich bei eingeschaltetem Gerät und Strahlstrom "0" eine sekundäre Versorgungsspannung D 153 von 153 V ergibt.

Die Spannungsversorgung von IC 1751 erfolgt über Pin 9. Während des Betriebs wird dazu die Spannung an der Wicklung 11/13 über D 1754/C 1754 gleichgerichtet und gesiebt.

Anlaufphase

Beim Anlaufen der Schaltung nach dem Einschalten des Gerätes über den Netzschalter wird C 1754 über R 1723/R 1724 aus den positiven Halbwellen der 50 Hz-Netzspannung aufgeladen. Die Spannung an C 1754 steigt somit treppenförmig an. Solange die Spannung an Pin 9 kleiner 10,8 V ist, liegt die Stromaufnahme des IC unter 3,5 mA. In dieser Phase wird der Koppelkondensator auf die erforderliche Spannung von ca. 2 V aufgeladen, eine Ansteuerung des Schalttransistors unterbleibt jedoch. Erst wenn die Spannung an Pin 9 10,8 V überschreitet, wird die gesamte IC-Schaltung aktiviert. Die Stromaufnahme steigt damit auf ca. 50 mA an. Es wird die Referenzspannung eingeschaltet und der Schalttransistor leitend gesteuert. Die Spannung an der Wicklung 11/13 sorgt jetzt für die weitere Versorgung des IC's. Sollte die Energie aus der Wicklung 11/13 nicht ausreichen um die Spannung an Pin 9 über 7,5 V zu halten, so schaltet das IC ab und der Anlaufvorgang beginnt erneut. Bei einer Netzspannung unter 150 V besteht Gefahr, daß der Schalttransistor überlastet wird. Die externe Triggerblockierung an IC-Pin 5 erkennt diesen Zustand und schaltet die Ansteuerung für den Schalttransistor ab.

Überlastbetrieb

Mit R 1777/C 1777 (der Kollektorstromnachbildung) wird der Anstiegswinkel des Sägezahns und damit die maximal zugelassene Dauer der Flußphase festgelegt. Dies geschieht, indem die Sägezahnspannung an Pin 4 bewertet wird. Bis zur maximal zulässigen Last verbleibt der Sägezahn innerhalb des Bereiches von +2 V...+4 V. Wird die Last weiter erhöht, so wird sich die Flußphase weiter verlängern und damit der Sägezahn der Kollektorstromnachbildung über +4 V ansteigen. Damit schaltet ein IC-internes Flipflop um und bringt die Steuerlogik in einen sogenannten Minimal- oder Überlastbetrieb mit einer Frequenz von ca. 23 kHz und einem Tastverhältnis von 1 : 13, wobei sich eine primäre Leistungsaufnahme von ca. 10 VA einstellt.

Kurzschlußbetrieb

Bei einem Kurzschluß der Versorgungsspannung D 153 bricht nicht nur die Regelspannung an der Wicklung 9/15 sondern auch die Versorgungsspannung des IC's an der Wicklung 11/13 zusammen. Sobald die Spannung an IC-Pin 9 kleiner 7,5 V wird, blockiert ein Flipflop den Basisstromverstärker. Das Netzteil geht in einen periodischen Anlaufbetrieb über (Spannung A 14 schwankt sägezahnförmig zwischen 7 V und 14 V) und stellt sich schließlich auf ca. 10 V ein).

Stand by-Betrieb

Der weite Regelbereich der Schaltung läßt auch den Stand by- Betrieb zu. In dieser Betriebsart sind nur Infrarotempfänger und FB-Modul in Betrieb, deren Spannungsversorgung über D 11 erfolgt. Diese Belastung der D 11 ist als Grundlast für den Stand by- Betrieb ausreichend.

Ein Fehlersuchdiagramm zur Fehlerlokalisierung sowie eine Kurzbeschreibung der Funktion finden Sie auf der jedem Schaltbildsatz beiliegenden "Kurzbeschreibung und Abgleichhinweise für Fernsehgeräte mit Chassis 687 G- ....".

C-Spannungen

Eine Beschreibung der Horizontalendstufe und der daraus durch Gleichrichtung gewonnenen "C"-Versorgungsspannungen erscheint entbehrlich (Standard-Schaltung). Eine Übersicht über die aus den C- Spannungen versorgten Schaltungsteile ist in der Kurzbeschreibung für das Schaltnetzteil unter der Rubrik "Kurzbeschreibung und Abgleichhinweise..." dargestellt.

2.2.2 Überwachungsschaltung

Die Überwachungsschaltung besteht primär aus den als Monoflop geschalteten Transistoren Tr 1301 und Tr 1302, sowie dem "Ausschalttransistor" Tr 1313 (bei low-Pegel auf der $\overline{\text{AUS}}$-Leitung = Kollektor Tr 1313 erfolgt sofortiges Ausschalten in Stand by). Überwacht werden von dieser Schaltung im einzelnen:

a) Unzulässiger Anstieg der Hochspannung über den h'-Impuls
b) Unzulässiger Anstieg des Strahlstromes ⇨ sinkendes Potential auf der Bildrohrmasseleitung
c) Überschlag oder Kurzschluß einer Funkenstrecke ⇨ positives Potential auf der Bildrohrmasseleitung

Die Überwachungsschaltung zeigt zwei Wirkungsmechanismen: Bei a) und b) Abschaltung der Zeilenendstufe für ca. 2s. Nach ca. fünfmaligem Ansprechen Ausschalten des Gerätes in Stand by. Bei c) sofortiges Ausschalten in Stand by.

Die Transistoren Tr 1301 und Tr 1302 werden nicht nur als Überwachungsschaltung eingesetzt, sondern auch zur Stand by-Steuerung. Die Wirkungsweise dieser Funktion wurde im Kapitel *1.3. Prinzipschaltung Stand by-Steuerung* ausführlich beschrieben. Ob das Gerät nun gezielt auf Stand by geschaltet wird, oder die Überwachungsfunktion aktiv wurde - in beiden Fällen wird Tr 1301 leitend und schaltet über D 1303 die Ansteuerung des Zeilentreibertransistors Tr 1201 ab (Begrenzung des Ansteuersignales von 2,1 V auf 0,7 V).

An dieser Stelle soll nun nochmals in Kurzform wiederholt werden, welchen Zustand die Überwachungsschaltung bei eingeschaltetem Gerät führt.

Die EIN-Leitung führt die von der Zenerdiode D 1332 vorgegebene Spannung +12 V. Über R 1306/D 1306 ist Tr 1302 leitend gehalten, am Kollektor steht 0 V. Über R 1303 (und auch R 1301) steht an der Basis von Tr 1301 ebenfalls 0 V, Tr 1301 sperrt. Diode D 1303 ist ebenfalls gesperrt und die Ansteuerung des Zeilentreibers Tr 1201 von Pin 11 IC 1101 ist freigegeben, die Zeilenendstufe arbeitet.

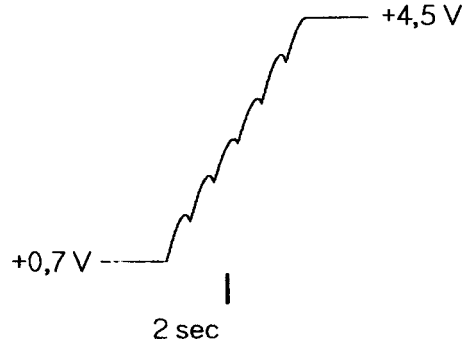
Hochspannungsüberwachung

Der negative h'-Impuls wird über einen Spannungsteiler R 1322/R 1323 von 140 V_{ss} auf 29 V_{ss} geteilt und über die 27 V-Zenerdiode D 1322 auf den Verbindungspunkt von D 1321 und R 1321 geschaltet. Dieser Punkt ist über R 1321 positiv vorgespannt, so daß der negative 29 V_{ss}-Impuls im normalen Betriebsfall vermindert um die Zenerdiodenspannung die D1321 noch nicht leitend schaltet.

Steigt im Fehlerfall die Hochspannung und damit die die negative Amplitude des h'-Impulses an, so wird von den Impulsen die Diode D1321 leitfähig geschaltet und dem Transistors Tr 1302 der Basisstrom entzogen. Das bedeutet aber ein Triggern des Monoflops und die Zeitkonstante von 2s, gegeben aus C 1303 und R 1306 wird wirksam. Für diese Zeit wird Tr 1301 über R 1305 aus der D 153 leitend gesteuert und schaltet die Ansteuerung des Zeilentreibers ab. Am Kollektor des Tr 1302 stellt sich dabei eine Spannung von +18 V ein.
Wenn es sich um einen einmaligen Vorgang gehandelt hat, wird das Gerät nach Ablauf der Monoflopzeit wieder normal arbeiten. Ist der Fehler noch vorhanden, setzt derselbe Wirkungsmechanismus wieder ein. Da dieser Abschaltvorgang nicht für unbegrenzte Zeit stattfinden soll, wird nach ca. fünfmaligem Ansprechen der Überwachungsschaltung Transistor Tr 1313 wie folgt aktiviert:

Am Verbindungspunkt der Dioden D 1312/D 1311 steht im "Normalfall" eine Spannung von 0,7 V. Diese Spannung reicht nicht aus, um über D 1311 und den nachgeschalteten Basisspannungsteiler R 1312/R 1313 den Transistor Tr 1313 leitend zu steuern. Im Fehlerfall wird bei gesperrtem Transistor Tr 1302 auch D 1312 sperren und über R 1311/D 1311 wird der Kondensator C 1311 im 2-Sekundentakt aufgeladen.

Spannungsverlauf an C 1311



Nach ca. fünfmaligem Ansprechen ist C 1311 auf ca. 4,5 V aufgeladen. Über den Spannungsteiler R 1312/ R 1313 ergibt sich eine Basisspannung von +0,7 V und Tr 1313 wird leitend. Die "Low-Information" der $\overline{\text{AUS}}$-Leitung wird direkt dem µC auf dem FB-Modul zugeführt und dieser schaltet das Gerät in Stand by.

Anstieg des Strahlstroms

Der gleiche Vorgang läuft ab, wenn die Überwachungsschaltung Anstieg des Strahlstromes erkannt hat. Ansprechkriterium dafür ist ein Absinken der gegenüber Gerätemasse gemessenen Spannung auf der Bildrohrmasse (⊥-Anschluß der Kaskade). Zum Verständnis dieser Funktion muß zuerst der Weg des Strahlstromes verfolgt werden.

Unter Zugrundelegung der technischen Stromrichtung (von + nach -) nimmt der Strahlstrom folgenden Weg: Vom Hochspannungsanschluß der Kaskade ⇨ Bildröhre ⇨ RGB-Stufen ⇨ Gerätemasse ⇨ Anode D 1332 ⇨ +12 V-Leitung der Überwachungsschaltung über D 1328 und R 1326 zurück zum Masseanschluß der Kaskade (= Bildrohrmasse). Betrachtet man nun den Spannungabfall über R 1326, so sind die darunter auf der Bildrohrmasseleitung angegebenen Spannungswerte über das Ohm'sche Gesetz einfach nachvollziehbar: Kein Strahlstrom über R 1326 bedeutet kein Spannungsabfall, am "oberen" und "unteren" Ende gleiche Spannung = 11,5 V (12 V). Bei I = 1,2 mA beträgt der Spannungsabfall über R 1326 U = 1,2 mA x 6,2 kΩ = 7,4 V. Auf der Bildrohrmasseleitung steht dann noch 12 V - 7,4 V = 4,6 V

Die Überlegung zeigt, daß der Verlauf der Spannung auf der Bildrohrmasse umgekehrt proportional zur Größe des Strahlstromes ist. Bei einem Strahlstrom von 2 mA würde die Spannung bereits negativ sein.

Wirksam wird die Überwachungsschaltung aber bereits bei einem Strahlstrom von 1,8 mA. Das Potential auf der Bildrohrmasseleitung beträgt dann ca. 0 V und über die jetzt leitende Diode D 1325 wird die Spannung an der Anode der Diode D 1306 auf +0,7 V begrenzt. Tr 1302 kann damit nicht mehr leitend gehalten werden und der Monoflop wird getriggert. Es erfolgt in gleicher Weise Abschaltung der H-Endstufe wie bei Anstieg der Hochspannung.

Hochspannungsüberschlag oder Kurzschluß einer Funkenstrecke

Etwas anders erfolgt die Abschaltung bei z.B. Kurzschluß einer Funkenstrecke. Da alle Funkenstrecken an der Bildrohrmasse angeschlossen sind, wird sich auf dieser bei Kurzschluß eine hohe positive Spannung vorfinden. Über die Zenerdiode D 1326 und die in Serie geschaltete Diode D 1327 wird Tr 1313 sofort leitend gesteuert. Die $\overline{\text{AUS}}$-Leitung geht nach low und der µC schaltet das Gerät in Stand by.

Das Geräteverhalten bei Ansprechen der Überwachungsschaltung gibt klare Hinweise auf das Ansprechkriterium. Nähere Hinweise dazu finden Sie im Kapitel "Servicehinweise".

2.2.3 Horizontal-Vertikal-Kombination IC 1101

Mit dem IC 1101, dem TDA 2579 wurde ein Schaltkreis eingesetzt, der alle Stufen für die Ansteuerung der Horizontal- und der Vertikalablenkung enthält. Hervorstechendes Merkmal dieses IC's ist eine automatische Umschaltung auf kurze Zeitkonstante für den Phasenvergleich des H-Oszillators nach jedem Bildwechsel. Für den weiteren Bildhinlauf wird die "normale" Zeitkonstante eingeschaltet. Dies bedeutet, daß spezielle Programmplätze für den Videorecorderbetrieb nicht mehr erforderlich sind. Das bisher übliche "AV-Bit" für VCR-Programmplätze ist damit entfallen. Videorecorder können ohne zusätzliche Maßnahme auf jedem Programmplatz betrieben werden. Außer nach Bildwechsel wird noch auf kurze Zeitkonstante umgeschaltet bei

- Programmwechsel und
- Störungen im Synchrongemisch, die von einem Störsignaldetektor erkannt werden.

Eine weitere Besonderheit ist die V-Synchronisation. Beim bisher üblichen Verfahren wurde der V-Synchronimpuls des Sendersignales direkt zur Synchronisation des V-Oszillators verwendet. Dies konnte bei starker Echo-Störung zur Fehlsynchronisation des V- Oszillators führen.

Beim TDA 2579 wird der V-Synchronimpuls durch Teilung der Zeilenfrequenz gewonnen. Der V-Synchronimpuls des Sendersignales dient letztlich als "Fensterimpuls" nur noch zur Synchronisation des Teilers. Fehlsynchronisation durch Echostörungen ist damit praktisch ausgeschlossen.

Zur Synchronisation des Horizontaloszillators und des Teilers für die V-Impulsgewinnung wird dem IC 1101 an Pin 5 das Signal "SYN" zugeführt. Das ist bei "Fernsehnormalbetrieb" das FBAS-Signal oder bei bestücktem Videotext das vom VT- Modul ausgegebene Synchrongemisch. Der H-Oszillator ist als RC-Oszillator aufgebaut, dessen Zeitkonstante vom Steller R 1112 und C 1105 am Pin 15 bestimmt wird. In einem ersten Phasenvergleich $\varphi 1$ wird dieser Oszillator von den H-Synchronimpulsen des Sendersignales synchronisiert. Die Grundzeitkonstante des $\varphi 1$- Kreises wird vom Widerstand R 1125 und den Kondensatoren C 1120/C 1121 an Pin 8 festgelegt (wie bereits erwähnt, erfolgt IC-intern Umschaltung zwischen zwei Zeitkonstanten nach jedem Bildwechsel). Zur H-Lage-Einstellung dient R 1102 "H-Phase". An Pin 14 ist die Steuerspannung eines zweiten Phasenvergleichs $\varphi 2$ herausgeführt, die über R 1102 durch Teilung der C 12-Spannung (an Dr 1101) gezielt verändert werden kann. Die zwei Eingangssignale für den $\varphi 2$-Kreis sind zum einen die H-Oszillatorfrequenz und zum anderen der aus der Zeilenendstufe zugeführte g'-Impuls an Pin 12. Dieser Phasenvergleich steuert letztlich die Ausgangsstufe für das Horizontalansteuersignal, welches IC 1101 an Pin 11 verläßt. Dieses Signal ist also mit dem Sender und der H-Endstufe synchronisiert.

Zur Abtrennung des Synchrongemisches benötigt auch der TDA 2579 ein Amplitudensieb. Die an den Pins 6 und 7 angeschlossenen Widerstände und Kondensatoren legen den Abschneidepegel für das Amplitudensieb sowie den Schwarzpegel fest und speichern diese Werte.
Für die Vertikalablenkung ist der Ausgang zur Ansteuerung des Endstufen-IC's Pin 1. An diesem Ausgang steht im Prinzip der Ablenksägezahn, der im IC 1401 noch auf die nötige Größe des Ablenkstromes verstärkt wird.

Ebenso wie der H-Oszillator ist auch der V-Oszillator ein RC-Sägezahngenerator. Der zeitbestimmende Kondensator C 1128 ist an Pin 3 IC 1101 angeschlossen, eine V-Frequenzeinstellung ist nicht mehr erforderlich. Die Einstellungen "Vertikalamplitude" und "V-Lage" werden im Vertikalablenkkreis direkt durchgeführt. Am IC 1101 sind noch zwei Anschlüsse für die V-Ablenkung von Bedeutung: Pin 2 ist der Gegenkopplungseingang für die V-Ausgangsstufe. Über diesen Eingang wird eine Linearisierung und Arbeitspunktstabilisierung für die Vertikalablenkung durchgeführt. Außerdem erkennt eine IC-interne Schaltung über diesen Eingang, ob die V-Ablenkung arbeitet und tastet bei fehlendem Signal den Bildschirm dunkel.

Der Wirkungsmechanismus für die Dunkeltastung wird bei der Beschreibung des BDT-Impulses erläutert.

Zur Amplitudeneinstellung könnte grundsätzlich Pin 4 verwendet werden. Die Veränderung des Widerstandes R 1130 bewirkt eine V-Amplitudenänderung dergestalt, daß bei kleiner werdendem Widerstand die V-Amplitude größer wird, oder umgekehrt. Diese Möglichkeit wird zur Bildhöhenstabilisierung ausgenützt.

Wie aus dem Kapitel *2.2.2. Überwachungsschaltung* bekannt, wird die Spannung auf der Bildrohrmasse mit steigendem Strahlstrom niedriger. Gleichzeitig würde wegen der Belastung der Hochspannung eine Vergrößerung der Bildausschreibung, also auch der V-Amplitude, stattfinden. Diesen Effekt kompensiert Tr 1105 praktisch zu "0".

Der Ablauf für z.B. steigendem Strahlstrom ist folgender: Der Strahlstrom steigt und das Bild möchte größer werden. Die Spannung auf der Bildrohrmasse sinkt, die Basisspannung Tr 1105 wird weniger positiv und Tr 1105 sperrt etwas mehr. Die Kollektorspannung wird positiver und damit Pin 4, was einer Vergrößerung des R 1130 gleichkommt. Die Bildamplitude wird verkleinert und der Regelkreis ist geschlossen.

Neben seiner Hauptaufgabe, der Ansteuerung der Ablenkstufen, generiert der TDA 2579 noch zwei wichtige Hilfssignale: "SEH" an Pin 13 und den BDT-Impuls an Pin 17.

SEH-Leitung

Das SEH-Signal kann folgende Pegel annehmen:

0 V wenn keine Synchronisation gegeben ist, d. h. wenn zum Beispiel kein Sendersignal empfangen wird.
7,2 V bei Empfang von Sendern mit 60 Hz V-Frequenz, z.B. bei Standard M
10,8 V bei Empfang von Sendern mit 50 Hz V-Frequenz wie bei Norm B/G.

Die Standard M-Information +7,2 V wird von der IC-intern erfolgenden Umschaltung des Vertikaloszillators auf 60 Hz aus der V-Frequenz des an Pin 5 anstehenden FBAS-Signales erzeugt.

Als Information für den µC werden nur die Pegel 0 V und > 5 V der SEH-Leitung ausgenutzt. Wie aus dem Schaltbild ersichtlich, verzweigt sich diese Leitung zur Schaltbildtafel 1 (15)$_1$ und Schaltbildtafel 3 (26)$_3$.

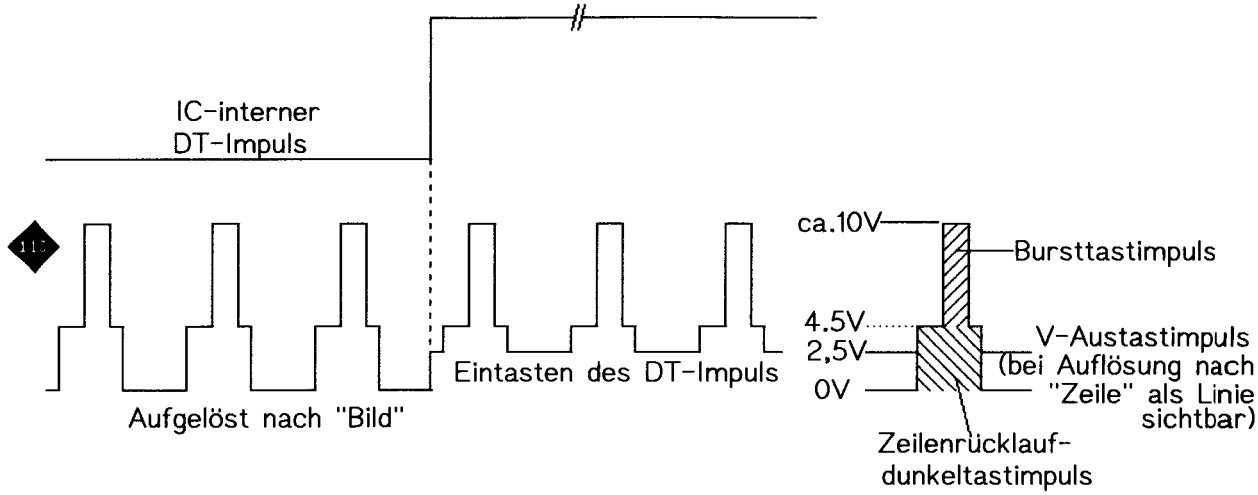
Die Leitung zur Schaltbildtafel 1 führt zum TC-(Tonconverter) Modul. Dort wird der +7,2 V-Pegel identifiziert und bei zusätzlicher Anwahl des Standard M-Programmplatzes die N60-Leitung auf High-Pegel gesetzt. Die Funktion der N60-Leitung wurde im Kapitel *2.1.4. G-Chassis, Tafel 1* in Verbindung mit IC 401 beschrieben.

Der µC reagiert auf die Pegel der SEH-Leitung wie folgt:

0-Potential:	Bei "Normalbetrieb" Tonstummschaltung und µ-Step-Betrieb, nach fünf Minuten Abschaltung in Stand by.
Bei Sendersuchlauf:	AFC aus
5 V-Pegel:	Tonfreigabe und Einschaltung der AFC nach Suchlauf-Stop.

BDT-Impuls

Die Aufgaben des BDT-Impulses wurden bereits in Zusammenhang mit IC 401 im Kapitel *2.1.4. G-Chassis, Tafel 1* beschrieben. Dieser für die Bildverarbeitung wichtige Hilfsimpuls besteht aus drei Einzelsignalen, wie nachfolgendes Bild zeigt:



Der Zeilenrücklaufaustastanteil wird aus dem an Pin 12 zur Verfügung stehenden Zeilenrückschlagimpuls des Zeilentrafos gewonnen. Der Burstauftastanteil und der Bildrücklaufaustastimpuls werden IC-intern erzeugt. Wie aus obiger Darstellung ersichtlich, sind im BDT-Impuls drei Schaltschwellen enthalten: ca. 10 V Burstauftastimpuls, ca. 4,5 V Zeilenrücklaufdunkeltastimpuls, ca. 2,5 V Bildrücklaufdunkeltastimpuls

Über Schwellwertschalter kann dieser Kombi-Impuls problemlos wieder in drei Einzelimpulse zerlegt werden.

Eine wichtige Rolle für den Service spielt dabei der +2,5 V-Pegel. Immer wenn (zum Zeitpunkt des Bildrücklaufes) dieser Pegel vorhanden ist, wird der gesamte Bildschirm dunkel getastet. Das heißt aber, wenn dieser Pegel konstant vorhanden ist, also der low-Pegel des BDT-Impulses nicht auf 0,4 V sondern auf +2,5 V liegt, ist der Bildschirm permanent dunkel. Dieses Verhalten nutzt man zur Dunkelsteuerung des Bildschirmes im Fehlerfall aus. Wenn bei fehlender Vertikalablenkung am Pin 2 IC 1101 kein Eingangssignal vorhanden ist, wird eine Identifikationsschaltung bewirken, daß der low-Pegel des BDT-Impulses auf +2,5 V gesetzt wird und der Bildschirm wird dunkel gesteuert. Bei Ausfall der C 26-Versorgungsspannung wird der BDT-Impuls über D 1406 auf +2,5 V angehoben. Dieses Schaltungsdetail wird in Zusammenhang mit der Vertikalendstufe beschrieben.

Die noch verbleibenden Anschlüsse des IC 1101 haben folgende Funktion:

Pin 18: Die Spannnung am Kondensator C 1108 beträgt im Normalfall +6 V. Wenn der Störsignaldetektor Störungen im Synchrongemisch erkennt, steigt diese Spannung auf ca. 11,3 V an. Bei Erreichen dieses Pegels wird der φ1-Phasenvergleich auf kurze Zeitkonstante umgeschaltet.

Pin 16: Über die Widerstände R 1115/R 1116 wird aus der D 153-Spannung eine Anlaufspannung an Pin 16 gelegt.

Die eigentliche Spannungsversorgung des IC 1101 erfolgt an Pin 10. Bei Stand by ist die C 12-Spannung nicht vorhanden und die Stromversorgung kommt aus der D 11 über die Dioden D 1108 und D 1109 (U Pin10 ≈ 8 V). Nach Anlauf des Gerätes versorgt die C 12- Spannung die H/V-Kombination und am Pin 10 stehen ca. 11,3 V. Mit diesem Pegel sind die Dioden D 1109 und D 1108 gesperrt und die D 11-Spannung ist für die Stromversorgung nicht mehr wirksam. Der Grund für diese Maßnahme ist der wesentlich geringere Brummanteil der C 12-Spannung.

Abschließend soll noch kurz die Funktion des Transistors Tr 1308 erwähnt werden. Bei Ausschalten in Stand by wird der am Kollektor des Tr 1302 auftretende positive Spannungssprung über C1310 mit definierter Zeitkonstante an die Basis von Tr 1308 gegeben. Damit wird dieser für eine kurze Zeit leitend gesteuert und steuert seinerseits Tr1201 leitend. Durch die dann im Vergleich zum Normalbetrieb langsam erfolgende Sperrung des Tr 1201 wird verhindert, daß der Zeilenschalter T1210 über die im Treibertrafo T1201 gespeicherte Energie unkontrolliert eingeschaltet wird.

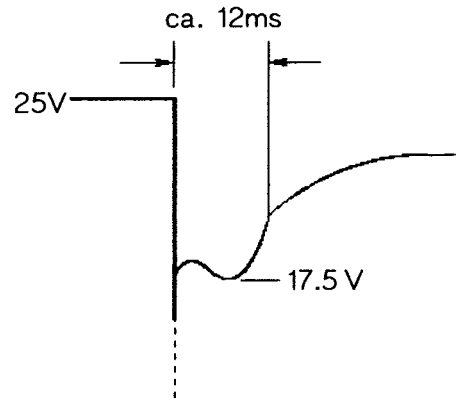
Überprüfung der Funktion von Tr. 1308

Bei einem Defekt des Zeilenendtransistors sollte gegebenenfalls auch die Funktion von Tr 1308 überprüft werden:

Service-Brücke ① abziehen und Pin 11 von IC 1101 mit Masse verbinden. Vom Kollektor Tr 1201 nach Masse 150Ω/5W einlöten. Oszilloskop an Kollektor Tr 1201 anschließen ◇21◇.

Gerät einschalten (Zeilenendstufe arbeitet nicht).

Gerät mit der Fernbedienung ausschalten, dabei muß sich nebenstehendes Oszillogramm ergeben. Weicht das Oszillogramm stark von der Darstellung ab, so ist Tr 1308 mit seiner Außenbeschaltung zu überprüfen.



2.2.4 Vertikalablenkung

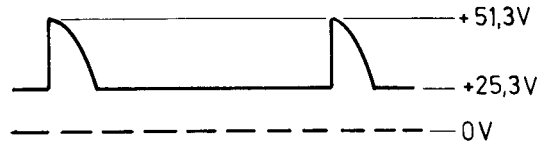
Das Ansteuersignal für die Vertikalablenkung wird von Pin 1 des IC 1101 zum Pin 1 des Vertikal-IC's 1401 geführt. Vom Leistungsoperationsverstärkerausgang Pin 5 fließt der Ablenkstrom über die V-Ablenkspulen, C 1407 und R 1414 nach Masse. Der Spannungsabfall über R 1414 wird, wie bereits erwähnt, zur Amplitudeneinstellung dem Gegenkopplungseingang Pin 2 IC 1101 zugeführt. Die Widerstände R 1402/R 1403/R 1406/R 1408/R 1409/R 1140 und die Kondensatoren C1405/C1406/C1129 legen den Arbeitspunkt für die Vertikalablenkung und die Linearisierung des Ablenkstromes fest.

Parallel zu den Ablenkspulen ist ein RC-Glied R 1417/C 1410 angeschlossen, welches die durch die magnetische Verkopplung der Ablenkspulen vorhandenen zeilenfrequenten Überspr echanteile unterdrückt.

Ein Gleichstromweg von Pin 5 IC 1401 ist über die Ablenkspulen, den parallelgeschalteten Widerstand R 1420 und den Widerstand R 1421 nach Masse gegeben. Parallel zu R 1421 ist Tr 1410 als elektrisches Potentiometer geschaltet. Bei Verändern der Basisspannung mit Hilfe von R 1426 wird R 1410 mehr oder weniger leitend und damit der Gleichstromanteil der Vertikalablenkung variiert. Damit kann die vertikale Bildlage eingestellt werden.

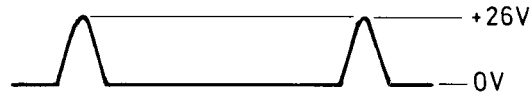
Die Serienschaltung C 1402/R 1404 ist der Gegenkopplungszweig des V-Ausgangsverstärkers und primär eine Schwingschutzmaßnahme.

Die über R 1430/R 1431 am Pin 2 IC 1401 vorhandene C 26 ist nicht direkt die eigentliche Versorgungsspannung für die Endstufe, sondern versorgt den Rücklaufgenerator und die Referenzspannungserzeugung. Der Meßpunkt für die Spannungsversorgung der Endstufe ist Pin 6. An diesem IC-Anschluß steht keine Gleichspannung, sondern eine Impulsspannung mit folgender Form:



Man kann erkennen, daß für den Bildrücklauf die Versorgungsspannung praktisch auf den doppelten Wert aufgestockt wird. Diese Spannungsaufstockung erfolgt mit Hilfe einer Verdopplerschaltung in folgender Weise:
Während des Bildhinlaufes wird IC-Pin 3 vom Rücklaufgenerator auf Masse gelegt. C 1417 lädt sich über die Diode D 1402 auf ca. 25,3 V auf. Wird nun während des Bildrücklaufes vom Rücklaufgenerator der Pin 3 von Massepotential auf Pin 2 umgeschaltet, so ergibt sich als Gesamtspannung an Pin 6: 26 V + 25,3 V = 51,3 V.

Die Funktion der Verdopplerschaltung kann als Kriterium für das Vorhandensein der C 26-Spannung dienen.
Ähnlich wie am Pin 6 wird auch am Pin 3 ein Impulssignal vorhanden sein. Wie vorstehend beschrieben, wird Pin 3 zwischen Massepotential und +26 umgeschaltet. Dabei ergibt sich folgendes Signal:



Dieses Signal wird über die Bauteile C 1420, R 1436 und D 1405 geklemmt und dadurch im Gleichspannungspegel verschoben, so daß das Oszillogramm ◇146◇ eine Gleichspannung von -20 V mit positiven Spitzen zeigt.

Nach Siebung über R 1435 und C 1421 stellt sich an der Anode der Diode D 1406 eine Gleichspannung von -3,4 V mit einem "Restbrumm" von 0,6 V ein. Damit ist die Diode D 1406 sicher gesperrt und der BDT-Impuls hat seine ursprüngliche, im Oszillogramm ◇113◇ dargestellte Form.

Beim Ausfall der C 26 (und damit der Vertikalablenkung) wird die Verdopplerschaltung nicht mehr arbeiten, das Signal an Pin 3 IC 1401 verschwindet und damit auch die negative Spannung an der Anode der D 1406. Über R 1437 wird D 1406 aus der C 12-Spannung leitend und der Grundpegel des BDT-Impulses auf +2,5 V angehoben. Wie im vorherigen Kapitel bei IC 1101 beschrieben, wird auch in diesem Fall der Bildschirm dunkel gesteuert.

2.2.5 Ost-West-Korrektur

Der Einsatz einer O/W-Korrektur mit geschalteter Endstufe (dynamische Korrektur), dem IC TDA 8145 konnte die Leistungsaufnahme der Geräte um 3 W senken und bietet einen wesentlich einfacheren Aufbau des O/W-Modulators. "Dynamische Korrektur" bedeutet, daß die O/W-Korrektur zeilenweise, d.h. mit Zeilenfrequenz getaktet durchgeführt wird. Der "Takteingang" ist Pin 8. Das Signal an Pin 8 ist ein zeilenfrequenter Sägezahn, der einer Gleichspannung von 9,4 V überlagert ist. Erzeugt wird dieses Signal aus dem g'-Impuls, dessen Amplitude mit R 1511 verändert werden kann und den Bauteilen D 1503 und C 1505. Es dient als "Referenzsignal" für den IC-internen Komparator.

Am anderen Eingang des Komparators steht eine im IC erzeugte V-frequente Korrekturparabel. Durch Verschieben des Gleichspannungspegels des Sägezahnes an Pin 8 mit R1511 wird die Schaltschwelle für die zeilenfrequent geschaltete Korrekturparabel verschoben. Damit ändert sich die Amplitude des Strommittelwertes für die O/W-Dioden an Pin 5 IC 1501 und damit die Bildbreite.

Erzeugt wird die Parabel durch Quadrieren einer Sägezahnspannung. Diese Sägezahnspannung ist letztlich vom Spannungsabfall über R 1414 abgeleitet und entspricht in der Form dem Vertikalablenkstrom. Über die Widerstände R 1415/R 1416 und R 1501 wird sie an Pin 2 IC 1501 gelegt. Der Gleichstromarbeitspunkt für den Operationsverstärker wird aus einer IC-internen Referenzspannung, welche an Pin 3 herausgeführt ist, gewonnen. Die Teilerwiderstände R 1502/ R 1501/R 1416 und R 1506/R 1507/R 1508 geben die 2,3 V-Arbeitspunktspannung an den Operationsverstärkereingängen Pin 1 und Pin 2 vor. Durch Verändern des Arbeitspunktes über R 1507 wird die Gleichstromlage der Sägezahnspannung verändert. Damit kann die Form der Korrekturparabel asymmetrisch zwecks Trapezkorrektur verformt werden. Pin 7 IC 1501 kann als Gegenkopplungseingang betrachtet werden und wird für zwei Maßnahmen gleichzeitig ausgenutzt. Über die Bauteile C 1508/R 1516/C 1507 und R 1517 wird ein gewisser Anteil des Ausgangssignales gegenphasig zurückgekoppelt und bewirkt eine Arbeitspunktstabilisierung.

Die andere Maßnahme ist die dynamische strahlstromabhängige O/W-Korrektur. Die Veränderung der Gleichspannungslage ermöglicht einen Zugriff auf die Bildbreite. Damit wird — abgeleitet von der Spannung auf der Bildrohrmasse — eine Bildbreitenstabilisierung bei Strahlstromänderung durchgeführt. Der Wirkungsmechanismus ist analog zu der unter *Pkt. 2.2.3* beschriebenen Funktion des Tr 1105.

2.3. FB-Modul (Schaltbildtafel 3)

"FB"-Modul bedeutet Fernbedien-Modul. Beim Chassis 687 G-.... wurden folgende Funktionsgruppen in einen Bedienteileinsatz zusammengefaßt:

- Anzeige
- Ortsbedienung
- FB-Modul
- IR-Empfänger

Auf die Innenbeschaltung des IR-Empfängers soll hier nicht näher eingegangen werden. Der Verlauf des Infrarot-Signales selbst ist folgender: Die vom Geber abgestrahlten IR-Signale werden im IR-Empfänger verstärkt und über den Stecker FBIR, Kontakt 2 als "geträgertes" Signal dem Pin 10 des µC (IC 3201) zugeführt. Der µC veranlaßt dann über den I^2C-Bus die Reaktionen der betreffenden Schaltungsteile. Der Interrupt-Eingang Pin 13 des µC detektiert das Vorliegen von IR-Signalen und teilt so dem µC mit, den Programmablauf zu stoppen und zuerst die IR-Signale zu verarbeiten.

Mit dem G-Chassis ist das FB-Modul über den achtpoligen Stecker FBG verbunden. An dieser Steckverbindung finden sich neben Masse und D 11-Versorgungsspannung folgende Signale:

- SDA: I^2C-Bus, seriell Data
- SCL: I^2C-Bus, seriell Clock
- SEH: Sender-Erkennung-Horizontal, von der Horizontal/Vertikal-Kombination
- $\overline{EIN}$: Ein/ Ausschaltleitung zur Stand by-Steuerung
- SEV: Sender-Erkennung-Vertikal, vom ZF-Modul
- $\overline{AUS}$: Ausschaltleitung, von der Überwachungsschaltung

Die Funktionen dieser Signale wurden bereits bei den zugehörigen Schaltungsteilen behandelt, hier nochmals eine kurze Zusammenfassung:

SDA, SCL = I^2C-Bus, Kommunikationsleitung zwischen dem µC und den angeschlossenen Schaltungsbereichen.

SEH veranlaßt mit high-Pegel bzw. — nach Invertierung mit Schaltschwelle 7,2 V über Tr 3201 — Low-Pegel an Pin 11 des µC die Tonfreigabe und Einschaltung der AFC.

$\overline{EIN}$: Diese Leitung ist bidirektional und bei eingeschaltetem Gerät immer low. Bei Ausschalten über die Fernbedienung setzt der µC diese Leitung auf high. Bei Einschalten über die Fernbedienung zieht der µC die Leitung nach low.

Bei Einschalten über den Netzschalter wird Tr 347 vom Überhubkontakt leitend gesteuert und legt die $\overline{EIN}$-Leitung kurzzeitig an Masse (Kollektorwiderstand für Tr 341 ist R 3214 auf dem FB-Modul). Nachdem der µC an Pin 12 den low-Pegel erkannt hat, hält er die Leitung auf 0-Potential und das Gerät bleibt im Ein-Zustand.

Der Stecker FBG spielt eine wichtige Rolle für die Fehlerlokalisierung in der Stand by-Steuerung. Siehe dazu auch das Kapitel "Servicehinweise", Pkt. 3.3.

Der Verlauf des I^2C-Bus auf dem FB-Modul — inclusive des "Bus- Schalters" Tr 3202 ... Tr 3205 — wurde im Kapitel *1.4 Prinzipschaltung Steuerung* besprochen und braucht nicht mehr beschrieben zu werden.

Der Arbeitstakt des µC wird von einem 6 MHz-Quarzoszillator abgeleitet, der an den Pins 18 und 19 angeschlossen ist. Den Einschaltreset erhält der µC am Reset-Eingang Pin 9. Der Resetimpuls ist ein positiver Impuls mit ca. 20 ms Dauer und einem Pegel von +5 V. Erzeugt wird er folgendermaßen:
Nach Einschalten des Gerätes mit dem Netzschalter baut sich die F5-Spannung am Ausgang des Stabi-IC's 3901 auf. Über die Diode D 3203 wird dieser Spannungssprung von C 3203 verzögert und nach dem Spannungsteiler R 3215/R 3216 über C 3204 differenziert. Der versteilerte Sprung steuert über D 3204 den Transistor Tr 3206 leitend und sperrt damit Tr 3207. Der Kollektor wird über R 3221 +5 V Potential annehmen und damit auch Pin 9 des µC's. Dieses positive Potential wird über C 3205 und R 3219 auf die Basis des Tr 3206 zurückgekoppelt und hält diesen für ca. 20 ms leitend (Monoflopcharakteristik). Nach Ablauf dieser Zeit ist der Einschaltreset abgeschlossen. Tr 3206 sperrt und Tr 3207 wird über R 3220 leitend. Pin 9 des µC nimmt low-Pegel an und das Betriebsprogramm des µC's startet.

Ein "echter" Monoflop, bestehend aus Tr 3208 und Tr 3209, ist am Pin 23 des µC angeschlossen. Die Zeitdauer des Monoflops wird von einem Fotowiderstand R 3401 bestimmt, d. h. letztendlich von der Raumhelligkeit. Diese Schaltung ist beim vorliegenden Chassis die Kontrast-Automatik. Verständlich wird die Funktion der Schaltung, wenn man weiß, daß Ports von µC's sowohl als Eingänge wie auch als Ausgänge benutzt werden können. Im vorliegenden Fall wird der Monoflop von Pin 23 mit einem kurzen low-Impuls getriggert. Anschließend schaltet der µC Pin 23 auf Eingang = high um und mißt die Dauer des Monoflop-Impulses (0,57 ms...1,5 ms). Zu dieser Information über die Raumhelligkeit erzeugt der µC den entsprechenden I^2C-Bus-Befehl und über den CITAC und IC 401 wird der Kontrast wie erforderlich nachgestellt.

Die Pins 1...6 des µC werden ausschließlich als Ausgänge verwendet. Bei Anwahl bestimmter Tonfunktionen werden die entsprechenden Ausgänge high und steuern jeweils die nachgeschalteten Transistoren (Tr 3301 - Tr 3306) leitend. Der high-Pegel an den µC-Ausgängen beträgt dabei ca. 0,8 V über interne "Pull-up"-Widerstände. Damit werden die der jeweiligen Tonfunktion zugehörige LED leuchten.

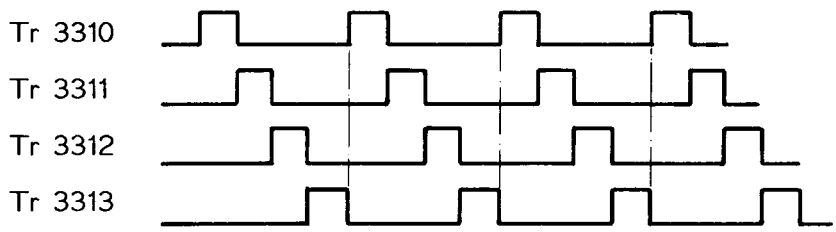
Als Eingänge und Ausgänge werden auch die Pins 32...39 verwendet. Eingänge sind sie bei der Tastaturabfrage, Ausgänge bei der Steuerung des vierstelligen Displays.

Der Funktionsablauf für die Pins 32...39 ist folgender: Die zusammengefaßten Katoden der Anzeige-Segmente werden beim "Aktivieren" für ca. 5 ms auf Masse-Potential gezogen (Ausgang) und anschließend für ca. 16 µs gesperrt. Während der Sperrphase sind die Pins Eingänge und können bei Betätigung einer Taste der Ortsbedienung nach Masse gezogen werden. Welche Taste betätigt wurde, erkennt der µC aus zwei Kriterien:

1. Welche Leitung an Masse gelegt wurde, z.B. Pin 39.
2. Von welcher "Drive"-Leitung der 0-Pegel stammt.

Die Drive-Leitungen sind die Ausgänge Pin 25 und Pin 26, welche im Gegentakt low- bzw. high-Pegel führen. Wird low-Pegel an Pin 39 erkannt, wenn gerade Pin 25 Masse-Potential führt, dann muß zwangsläufig die Kontrast-Vorwahltaste betätigt worden sein.

Die Multiplex-Frequenz für das Display gelangt an die Anodenanschlüsse über die Multiplex-Treiber Tr 3310...Tr 3313. Die Einschaltdauer beträgt je 5 ms nach folgendem Takt:



Diese Multiplexsignale werden vom µC an den Pins 27...30 ausgegeben und dienen in gleicher Weise zum Takten der LED- Anzeigen Timer 1/Timer 2 etc. Die Ansteuerung der LED's erfolgt von den Pins 7 und 8 des µC's.

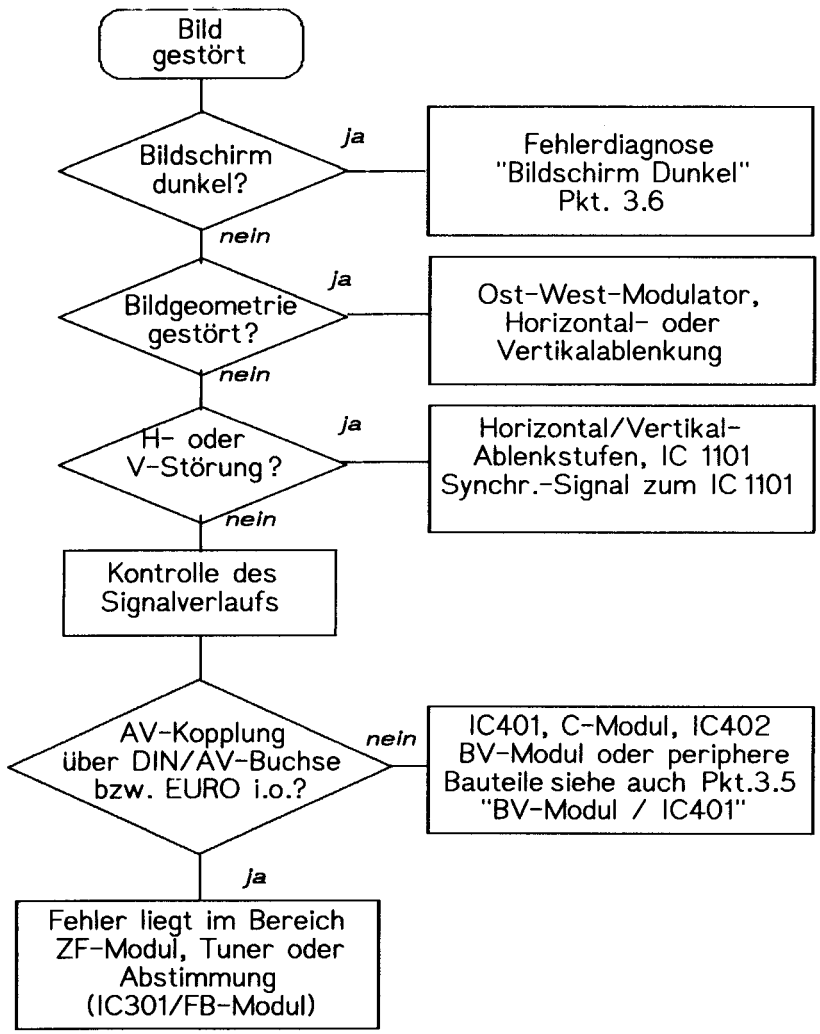
Der Sekundenpunkt wird über Tr 3307 vom Uhren-IC 3501 im Sekundentakt geschaltet.

Beim Chassis 687 G-.... wird der Empfang von IR-Signalen am Gerät angezeigt. Die Meldung erfolgt durch Blinken des Dezimalpunktes der 7-Segmentanzeige AZ 3402.

3. Servicehinweise

Die Servicehinweise geben allgemeine Hinweise für das Vorgehen im Fehlerfall. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sollen primär eine Richtlinie für die gezielte Fehlerlokalisierung darstellen. Die Reihenfolge entspricht in etwa der fortlaufenden Nummerierung in der Schaltungsbeschreibung.

3.1. Signalverlauf



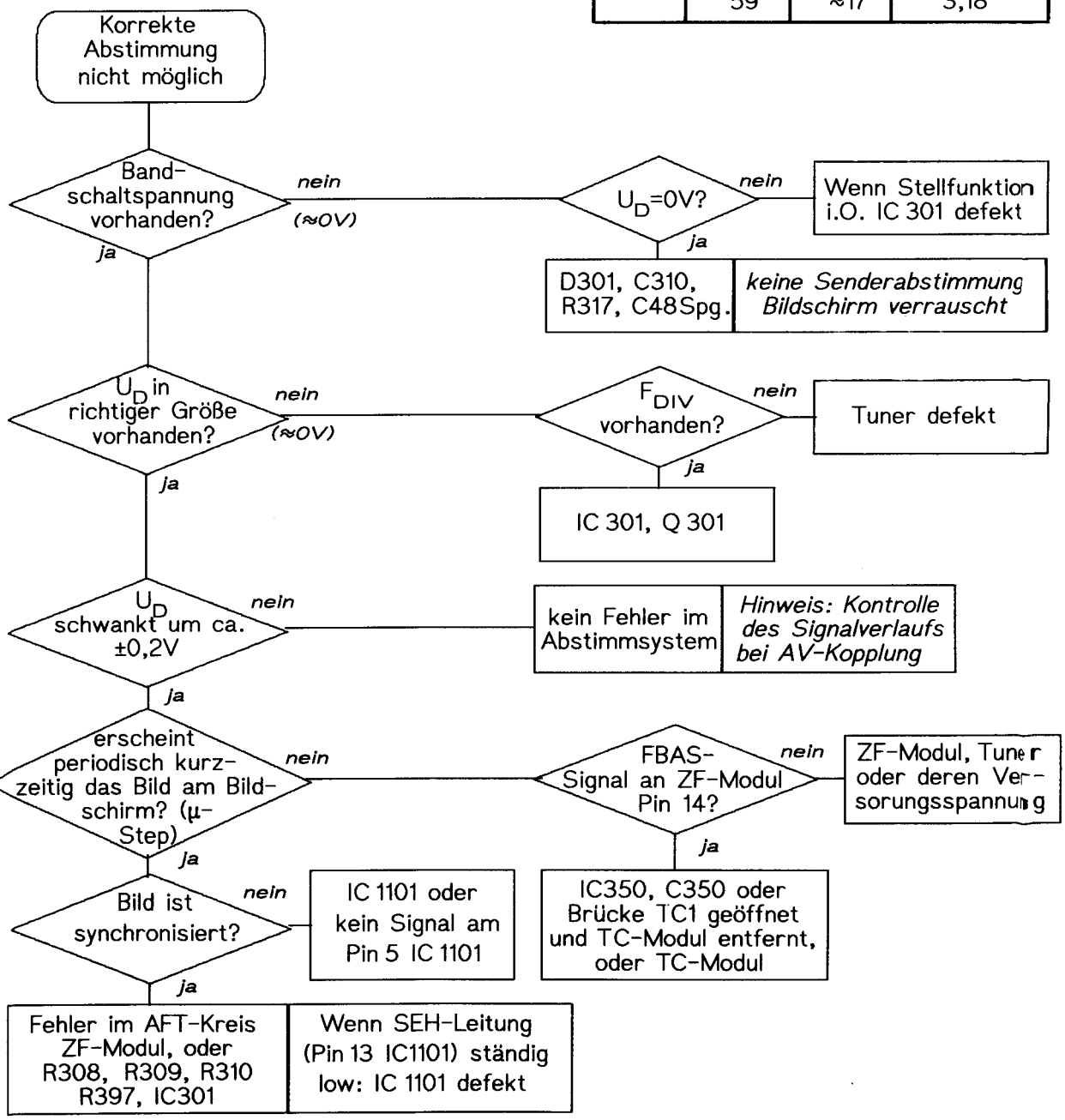
3.2. Abstimmung

Das Abstimmsystem stellt einen geschlossenen Regelkreis dar. Bei Fehlern im Abstimmsystem ist es unter Umständen notwendig, diesen Regelkreis aufzutrennen (externe Einspeisung der Abstimmspannung U_D). Vor Durchführung dieser Maßnahme geben einige Messungen bereits gezielte Hinweise zur Fehlerlokalisierung.

Zuerst sollten die Abstimmspannung U_D sowie die zum gewählten Kanal erforderliche Bandschaltspannung gemessen werden.

Tabelle für Abstimmwerte			
Band	Kanal	U_D[V]	F_{DIV}[MHz]
I	3	≈3	0,368
III	6	≈7	0,864
UHF	34	≈6	2,4
	59	≈17	3,18

Kein Empfang über Antenneneingang,
Bildwiedergabe über EURO- und AV-Buchse i.O.



3.3. Stand by-Steuerung, Zeilenendstufe und Überwachungsschaltung

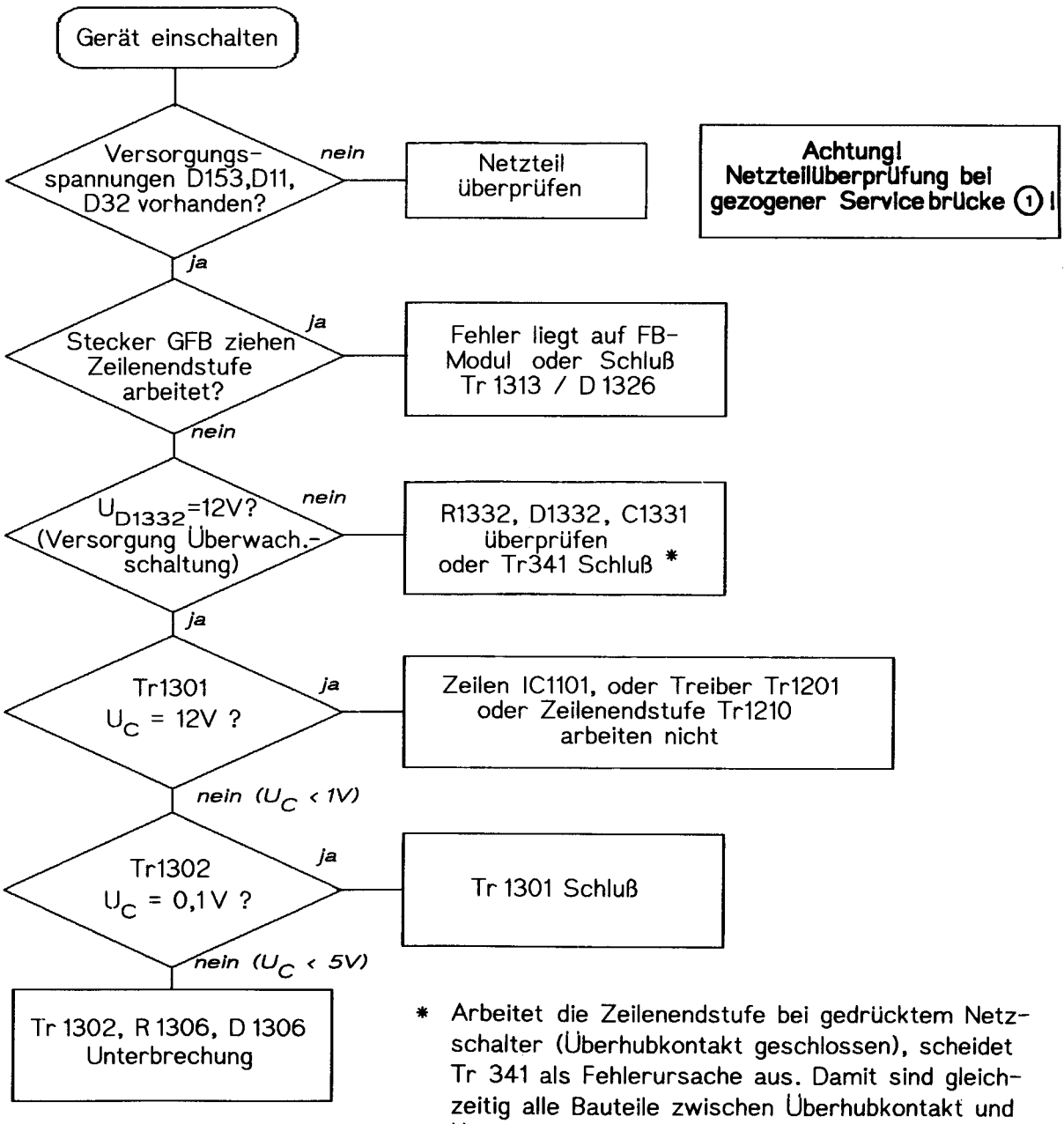
3.3.1. Stand by-Steuerung und Zeilenendstufe

Zur Vereinfachung der Fehlerlokalisierung sind zwei Trennstellen vorgesehen:

1. Servicebrücke ① zum Betrieb der Zeilenendstufe mit 32V durch Umstecken. Diese Servicebrücke ermöglicht durch Abziehen auch die Kontrolle des Netzteiles bei Überlastbetrieb (siehe dazu "Kurzbeschreibung und Abgleichhinweise" — Überprüfung des Schaltnetzteiles. Dort ist auch die Position der Servicebrücke auf der G-Chassisplatte dargestellt).

2. Der Stecker "GFB". Über diesen Stecker sind alle Verbindungen vom FB-Modul zum G-Chassis geführt. Ziehen dieses Steckers führt zur Freigabe der Endstufe und damit zum Einschalten des Gerätes, wenn ein Fehler auf dem FB-Modul das Einschalten verhindert. Da bei dieser Maßnahme der Bildschirnm dunkel bleibt, ist das Arbeiten der Zeilenendstufe meßtechnisch zu kontrollieren (Oszillogramm ⟨123⟩, Vorhandensein der C 12- Spannung).

Zweckmäßiges Vorgehen bei der Fehlersuche zeigt die nachstehende Fehlerdiagnose:



* Arbeitet die Zeilenendstufe bei gedrücktem Netzschalter (Überhubkontakt geschlossen), scheidet Tr 341 als Fehlerursache aus. Damit sind gleichzeitig alle Bauteile zwischen Überhubkontakt und Überwachungsschaltung auf Funktion geprüft

3.3.2. Überwachungsschaltung

Wie unter Punkt 2.2.2. beschrieben, sind bei Ansprechen der Überwachungsschaltung zwei Verhaltensweisen zu unterscheiden:

1. Sofortiges Ausschalten in Stand-by

Erfolgt sofortiges Ausschalten in Stand-by nach Anlaufen der Zeilenendstufe, so liegt Überschlag oder Kurzschluß einer Funkenstrecke vor.

Ein Überschlag ist in der Regel akustisch wahrnehmbar. Da sämtliche Funkenstrecken am Bildrohrsockel auf dem BV-Modul zu finden sind, sollte ein derartiger Fehler durch Tausch des BV-Moduls behoben sein.

2. Mehrmaliges Ansprechen der Überwachungsschaltung

Bei mehrmaligem (3...5 mal) Ansprechen der Überwachungsschaltung mit anschließendem Abschalten in Stand by kann die Ursache Anstieg des Strahlstromes oder Anstieg der Hochspannung sein. Das Ansprechkriterium kann sofort über Bildschirmdiagnose festgestellt werden:

Bildschirm hell mit Rücklaufstreifen ⇒ Strahlstrom zu groß. Ist dabei eine bestimmmte Farbe überbetont, liegt der Fehler mit großer Wahrscheinlichkeit auf dem BV-Modul. Bei weißem Bildschirm sollte die C 215 -Versorgungsspannung überprüft werden.

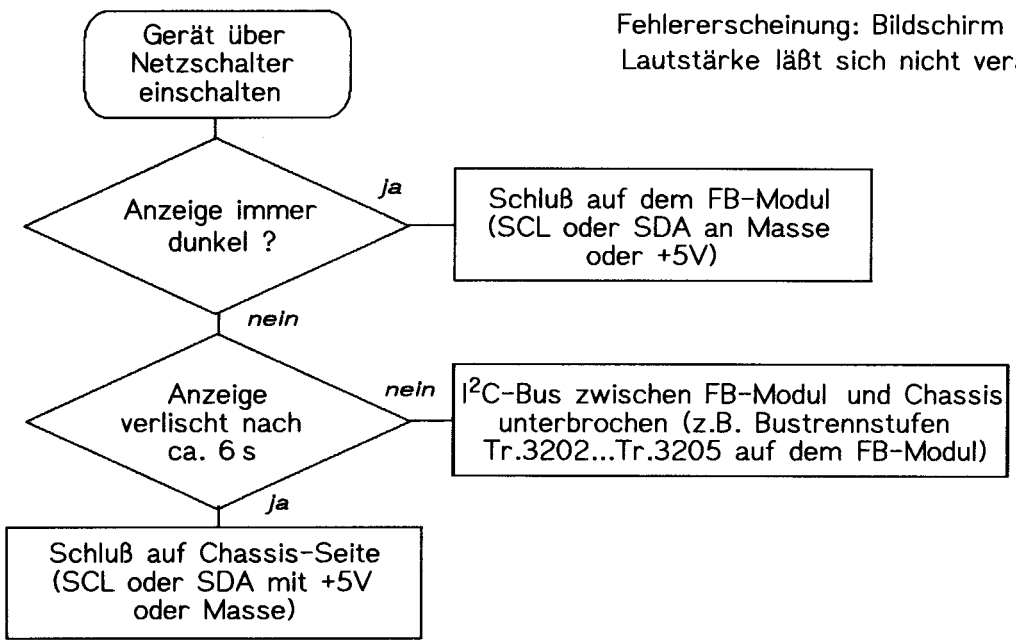
Bei Abschalten unter normaler Helligkeit (eventuell Bildbreitenänderung) liegt die Ursache im Anstieg der Hochspannung. Hier empfiehlt sich zuerst Kontrolle der D 153 V-Spamung. Ist diese Spannung in richtiger Größe vorhanden, verhindert ein Umstecken der Brücke ① das Ausschalten. Im sogenannten Teillastbetrieb können dann alle Signale der Zeilenendstufe überprüft werden. Die Signalpegel betragen dabei 1/5 der Normalgröße.

Eine Überprüfung des geteilten h'-Impulses am Verbindungspunkt der Widerstände R 1322/ R 1323 zeigt sehr schnell, ob Anstieg der Hochspannung vorliegt oder die Fehlerursache im Bereich der Überwachungsschaltung zu suchen ist.

3.4. I^2C-Bus

Die I^2C-Bus-Steuerung läßt sich nur durch Messung der Signalpegel kontrollieren. Auf den Leitungen SCL und SDA müssen (nicht synchronisierbare!) Rechtecksignale mit Pegeln von Low = 0 V und High = +5 V meßbar sein. Die Worst Case-Pegel betragen ≤1,5 V für low und ≥3 V für high.

Praktisch sind zwei Fehlerfälle denkbar:
Auf einer der beiden Bus-Leitungen SCL bzw. SDA findet sich ein stetiger high- oder low-Pegel.
Eine erste Aussage über eine Störung der I^2C-Bus-Übertragung bietet das Verhalten des Displays nach Einschalten des Gerätes über den Netzschalter. Unter der Voraussetzung, daß alle Versorgungsspannungen in der richtigen Größe vorhanden sind, kann die I^2C-Bus-Steuerung über die Ziffernanzeige wie folgt kontrolliert werden:


Gerät über Netzschalter einschalten
Anzeige immer dunkel ?
ja
Schluß auf dem FB-Modul (SCL oder SDA an Masse oder +5V)
nein
Anzeige verlischt nach ca. 6 s
nein
I²C-Bus zwischen FB-Modul und Chassis unterbrochen (z.B. Bustrennstufen Tr.3202...Tr.3205 auf dem FB-Modul)
ja
Schluß auf Chassis-Seite (SCL oder SDA mit +5V oder Masse)

Fehlererscheinung: Bildschirm dunkel und Lautstärke läßt sich nicht verändern.

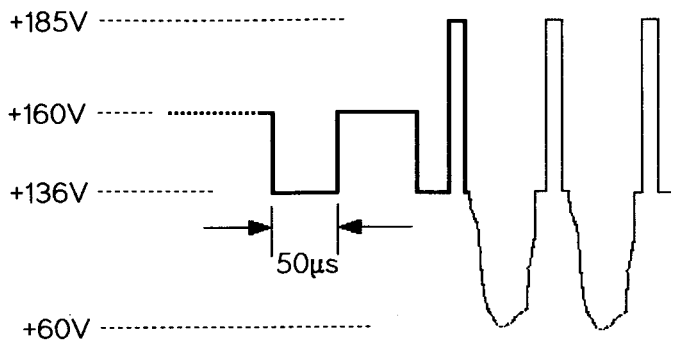
Als erste Maßnahme kann der Stecker GFB neben dem ZF-Modul gezogen werden. Es müssen dann beide Bus-Leitungen auf dem G-Chassis high-Pegel (+5 V) führen. Ist dies der Fall, sollte zunächst ein neues FB-Modul angesteckt werden.

Bleibt dennoch einer der beiden Bus-Leitungen am Chassis "high", so könnte Kurzschluß der Diode D 302 bzw. D 303 vorliegen. Ist dies nicht der Fall, liegt der Fehler auf dem NF-Modul, dem VT-Modul oder der CITAC (IC 301) ist defekt.

3.5. BV-Modul/IC 401

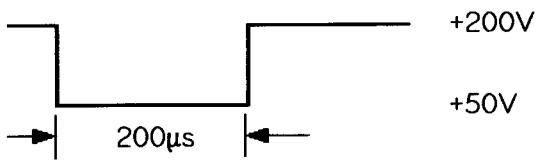
Unter Punkt 1.5. der Schaltungsbeschreibung wurde die Sperrpunktregelung beschrieben. Bei intakter Schaltung findet sich im Ansteuersignal an den Katoden nach der V-Austastlücke ein negativ gerichteter Impuls folgender Form:

Beispiel:



Dieser Impuls ist der Meßimpuls für die Sperrpunktregelung. Die Sperrpunktregelung wird erst aktiviert, wenn die Bildrohrheizung einen genügend großen Strahlstrom ermöglicht (sonst Rücklaufstreifen beim Einschalten).

Zur Kontrolle der Bildrohrheizung dient der sogenannte "Emissionsprüfimpuls" mit folgender Form:



gemessen an den Katodenanschlüssen

Dieser Impuls wird bei Einschalten des Gerätes von IC 401 an alle drei Katodenanschlüsse gelegt und stellt eine sehr geringe Gitter 1/Katodenspannung ein. Sobald über die "aufgesteuerten" Katoden Strahlstrom zu fließen beginnt, erkennt dies die Meßschaltung der Sperrpunktregelung und schaltet das Regelsystem ein.

Der Emissionsprüfimpuls bietet sich gut als Meßsignal für den Signalverlauf von IC 401 bis zu den Katoden der Bildröhre an. Nach Entfernen der Heizstromkreis-Sicherung Si 581 auf dem FB-Modul wird dieser Impuls permanent ausgegeben und kann zur Überprüfung des Signalverlaufes verfolgt werden:

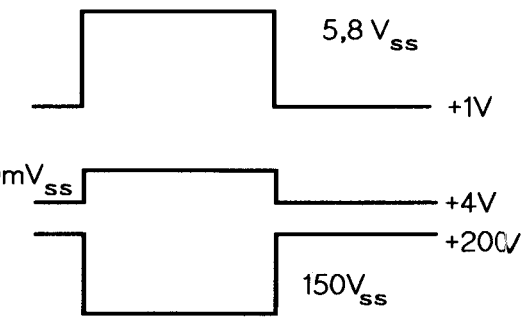
Meßpunkte

IC 401 Pin 1/3/5

Emitter Tr.501/521/541

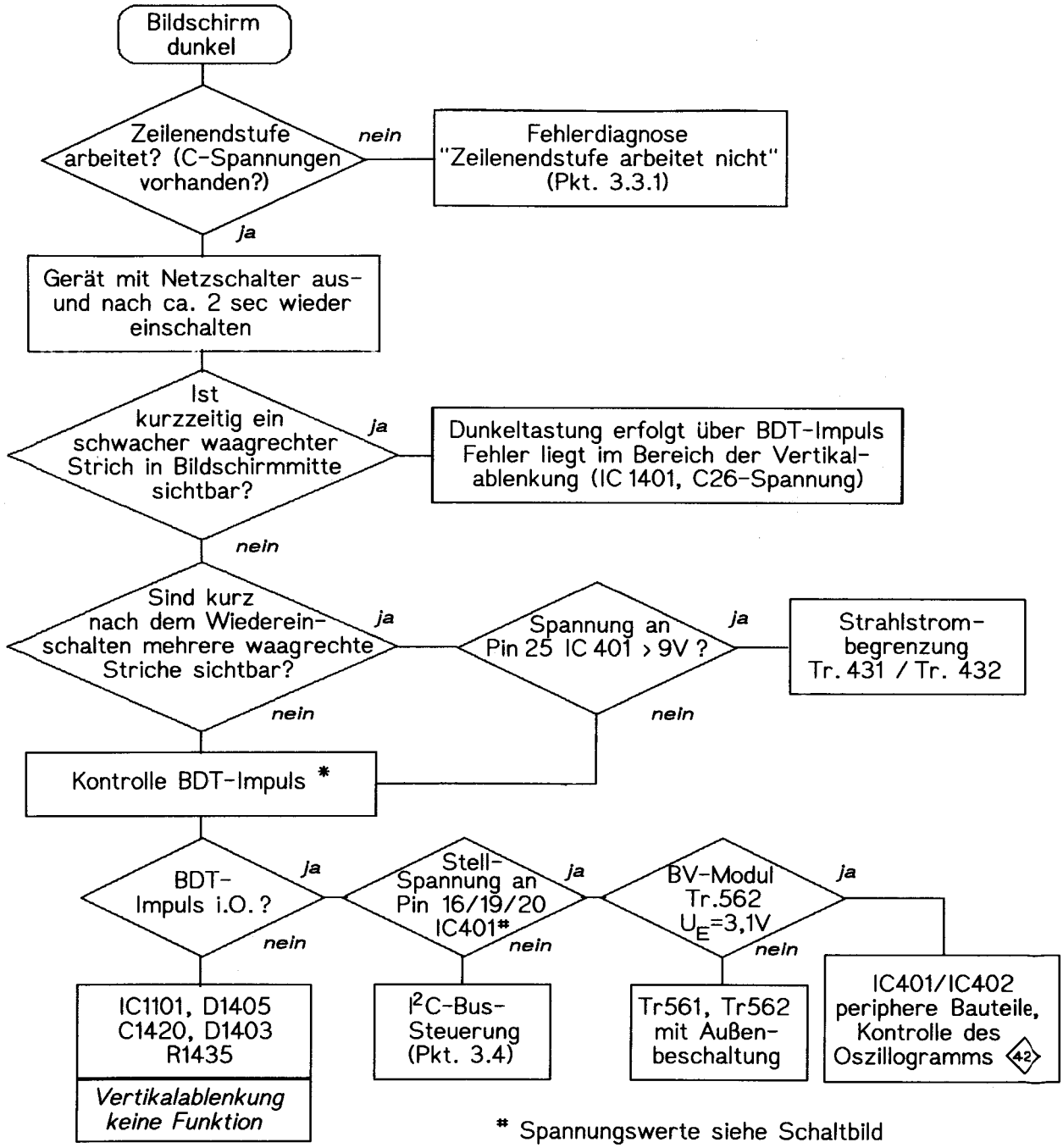
Emitter Tr.503/523/543
bzw. Katodenanschlüsse

Emmisionsprüfimpuls
(Breite ca. 200µs)

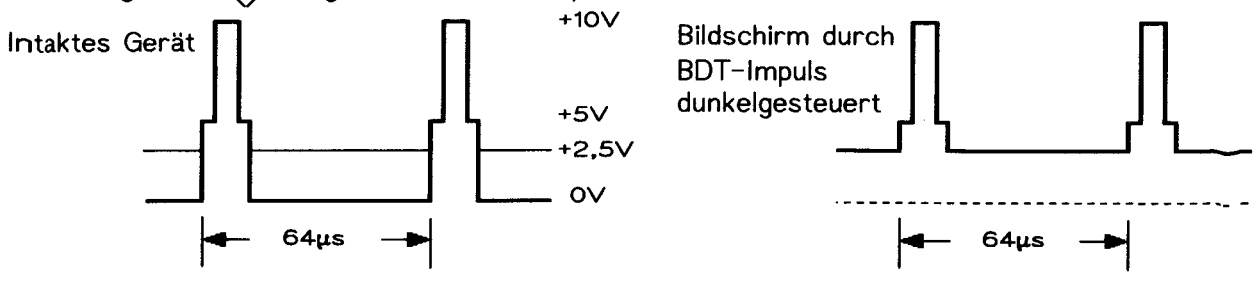


3.6 Bildschirm dunkel

Primär ist zu unterscheiden, ob bei dunklem Bildschirm und eingeschaltetem Gerät die Zeilenendstufe arbeitet oder nicht.

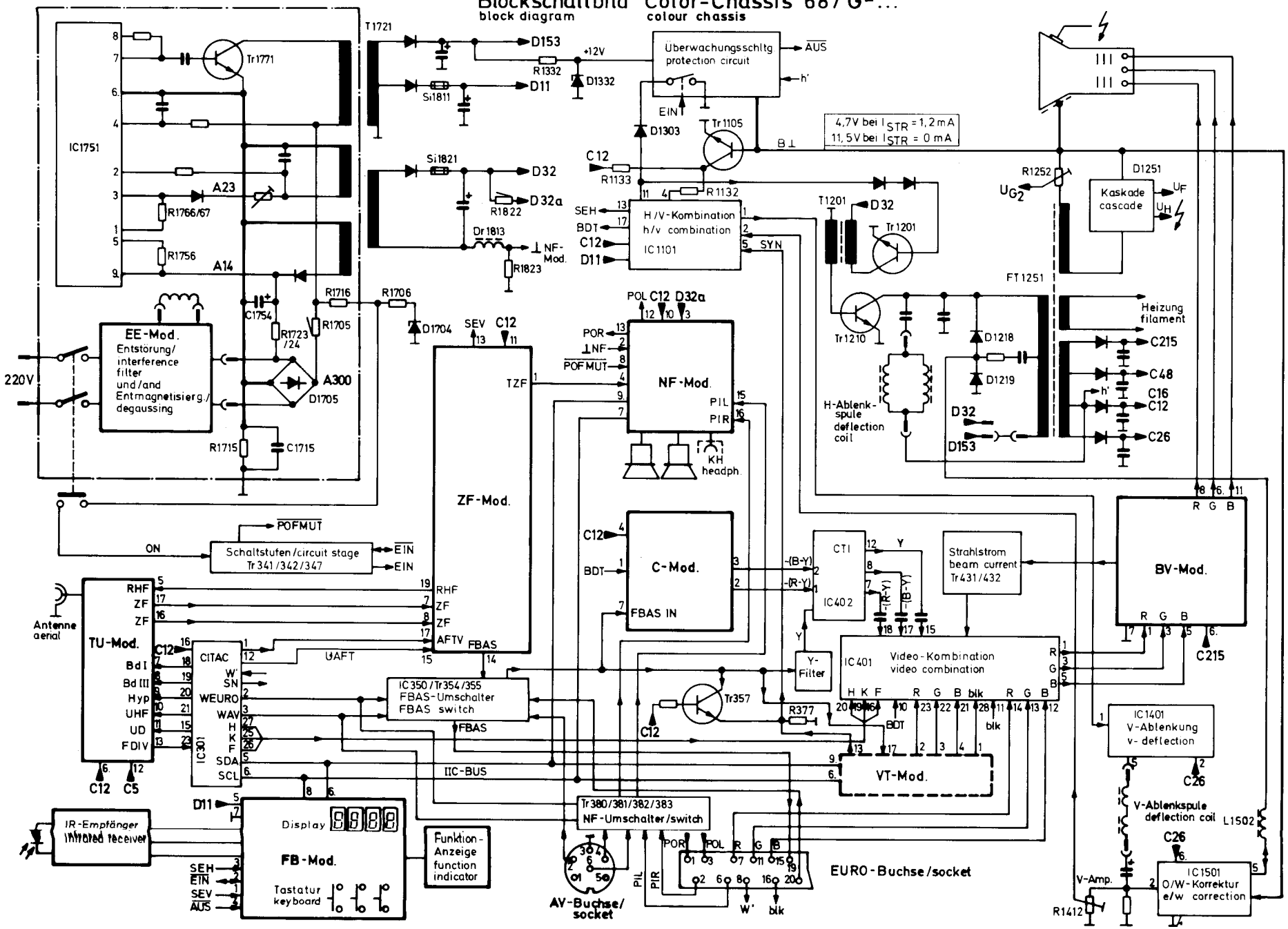


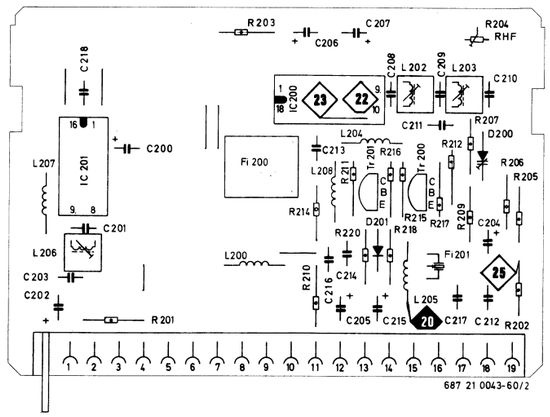
* Oszillogramm 113 aufgelöst nach H-Frequenz



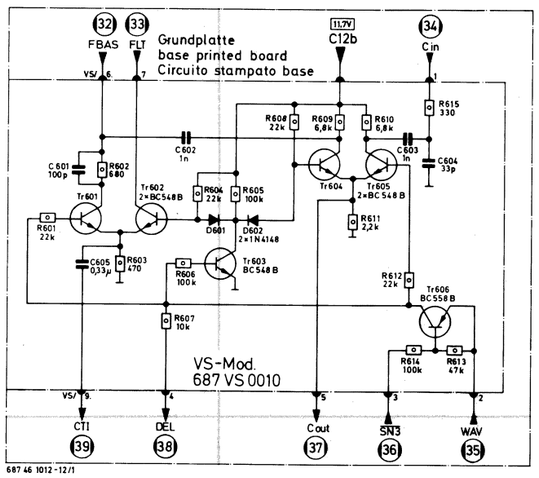
Blockschaltbild Color-Chassis 687 G-...

block diagram colour chassis

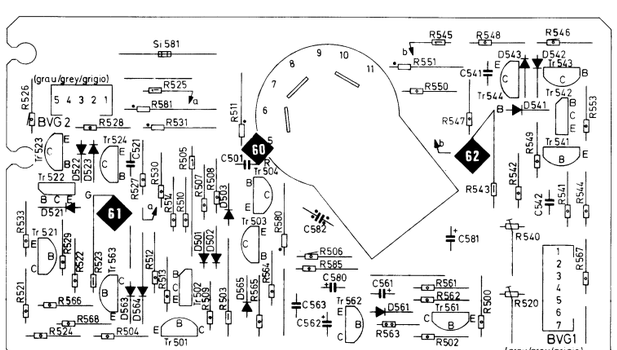




ZF-Mod.
687 ZF 0009

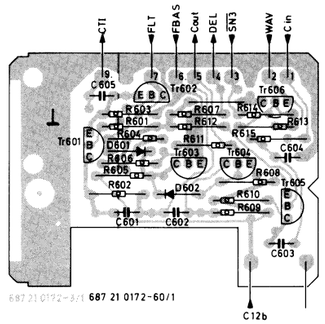


687 46 1012-12/1

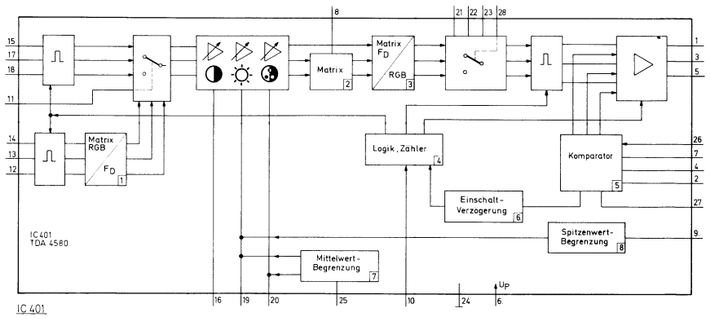


687 21 0078 - 60/3

BV-Mod.
687 BV 0028



VS-Mod.
687 VS 0010



IC 401

1 = RGB matrix / Matrice RGB
2 = matrix / Matrice
3 = FD matrix / Matrice FD
4 = logic counter / Contatore / Logica
5 = comparator / Comparatore
6 = switch on delay / Ritardo immagine all'accensione
7 = average beam current limiter / Limitazione valore medio
8 = peak drive limiter / Limitazione valore di picco

687 46 1012-9/1

Sicht auf gelötete Seite! View on to soldered side! Vista dalla parte saldature!
Änderungen vorbehalten! Subject to changes! Soggetto a leggere varianti!

ZF-Mod.
687 ZF 0009
C-Mod.
687 C-0010
PAL-Decoder
Decoder PAL
*PS-Mod.
PAL/SECAM-Decoder
Decoder PAL-SECAM
*MC-Mod.
Multinorm-Decoder
Decoder multi-norme
* siehe separates Schaltbild
see separates circuit diagram
Vedi schema circuito separato
IC 201 TDA 4445 A / TDA 2545 A
IC 200 TDA 4427
IC 801 TDA 4510
TC-Mod. für Sender / for transmitter / per trasmittente
STANDARD "M" / "I" / "D/K"
TU-Mod.
VT-Mod. Videotext / Teletext / Televideo
Grundplatte
base printed board
Circuito stampato base
D11
Betriebsspannung siehe Tafel 2
operating voltage see board 2
Tensione di alimentazione vedere tavola 2
Zeilentrafo / line transformer /
Trasformatore di riga
C12, C48, C215
Schaltnetzteil / switch mode power supply /
Circuito di alimentazione ad intermittenza
D11
Service
Servizio
IC 200
1 = supply / Alimentazione
2 = IF amplifier / Amplificatore FI
3 = AGC voltage / Ricavo tensione di regolazione
4 = AGC gating / AGC pilotato a porta
5 = AFC discriminator / Discriminatore AFC
IC 201
1 = gain controlled IF amplifier / Amplificatore FI controllato
2 = synchronous demodulator / Demodulatore sincrono
3 = control voltage generation / Generazione tensione di controllo
IC 301
1 = D/A converter / Convertitore digitale analogico
2 = input / output control / Pilotaggio entrata / uscita
3 = reference oscillator / Oscillatore di riferimento
4 = tuning control / Pilotaggio sintonia
5 = output control / Pilotaggio uscita
IC 350
TEA 2014 A
Achtung! Bauteil für die Funktion besonders wichtig.
Empfehlung: Original- - Ersatzteile verwenden
Bestell-Nr. siehe Ersatzteil-Liste
Attention! This component is especially important for functioning
Recommendation: use the original spare part.
For the ident-number, please refer to the spare parts list
Attenzione! Il componente è molto importante per la funzione
Consigliamo di usare il componente di ricambio originale
Per il numero d'ordinazione vedere la lista pezzi di ricambio.
Änderungen vorbehalten! Subject to changes! Soggetto a leggere varianti!
687 46 1012-1/4

ZF-Mod. 687 ZF 0009

C-Mod. 687 C-0010 PAL-Decoder / Decoder PAL

* PS-Mod. PAL/SECAM-Decoder / Decoder PAL-SECAM
* MC-Mod. Multinorm-Decoder / Decoder multi-norme

* siehe separates Schaltbild / see separates circuit diagram / Vedi schema circuito separato

TC-Mod für Sender / for transmitter / per trasmittente STANDARD "M" / "I" / D/K"

BV-Mod. 687 BV 0028

M78 JUA 98X01 = 84 cm FST [84] tinted glass
A66 EAK 01X 01 = 70 cm FST [70] tinted glass
A66 EAK 00X 01 = 70 cm FST [70]
A59 EAK 00X01 = 63 cm FST [63] tinted glass
A66 EAK 50X01 = 70 cm FST [70]
A59 EAK 01 X01=63 cm FST [63] tinted glass
A66 EAK 51X01=70 cm FST [70] tinted glass
Ro 2201

EURO-BUCHSE / socket / presa PERITELEVISIONE

1 Ton 1 Ausgang 0,5 V / audio channel 1 output 0,5 V / Audio 1 uscita 0,5 V
2 Ton 1 Eingang 0,5 V / audio channel 1 input 0,5 V / Audio 1 ingresso 0,5 V
3 Ton 2 Ausgang 0,5 V / audio channel 1 output 0,5 V / Audio 1 uscita 0,5 V
4 Ton 1 / audio 1 / Audio 1
5 Blau 1 / blue 1 / blu 1
6 Ton 2 Eingang 0,5 V / audio channel 2 input 0,5 V / Audio 2 ingresso 0,5 V
7 Blau Eingang 0,7 V 75 Ohm / blue input 0,7 V 75 Ohm / blu ingresso 0,7 V 75 Ohm
8 Schaltspannung (5 V-12 V) / control voltage (5 V-12 V) / Tensione di commutazione (5 V-12 V)
9 Grün 1 / green 1 / verde 1
10
11 Grün Eingang 0,7 V 75 Ohm / green input 0,7 V 75 Ohm / verde ingresso 0,7 V 75 Ohm
12
13 Rot 1 / red 1 / rosso 1
14
15 Rot Eingang 0,7 V 75 Ohm / red input 0,7 V 75 Ohm / rosso ingresso 0,7 V 75 Ohm
16 Austastsignal 1-3 V 75 Ohm / blanking 1-3 V 75 Ohm / Segnale di cancellazione 1-3 V 75 Ohm
17 Video 1
18 Austastsignal 1 / blanking 1 / Segnale di cancellazione 1
19 Video Ausgang 1 V 75 Ohm / Video output 1 V 75 Ohm / Video uscita 1 V 75 Ohm
20 Video Eingang 1 V 75 Ohm / Video input 1 V 75 Ohm / Video ingresso 1 V 75 Ohm
21 Abschirmung / shield / Schermo

Leitungsverbindung (allgemein) / line connection in general / Collegamento (in generale)
Betriebsspannung / operating voltage / Tensione di alimentazione
Horizontal-Impulsspannung / horizontal pulse voltage / Tensione ad impulsi orizzontali
Meßpunkt Oszillogramm / waveform testpoint / Punto di misura con oscillogramma
Meßpunkt/testpoint/Punto di misura
freie Leitung / free line / Collegamento libero
Leiterplattenanschluß / wiring board connection / Attacco alla piastra
gedruckte Leitung / printed line / Collegamento stampato
Kontakte des Stecker... / connections of plug... / Contatti del connettore...
Halbleiter mit Kühler / semiconductor with heat sink / Semiconduttori con raffreddatore
Leitungen fortführend auf Tafel 2 oder 3 / lines conduct board 2 or 3 / I collegamenti conducono alle tavole 2 o 3
Tafel / board / Tavola
R = Rückseite / rear page / a tergo
0V Spannungswerte im Betrieb / voltages in operation / Valori di tensione in condizione di funzionamento
0V mit NTSC-Signal / with NTSC signal / con segnale NTSC
0V bei AV/EURO Betrieb / in AV/EURO mode / in modo AV/Peritelevisione

Schaltung siehe Tafel 2 / circuit see board 2 / Circuito a tavola 2

TU-Mod

VT-Mod. Videotext / Teletext / Televideo

Grundplatte / base printed board / Circuito stampato base

Betriebsspannung siehe Tafel 2 / operating voltage see board 2 / Tensione di alimentazione vedere tavola 2

Zeilentrafo / line transformer / Trasformatore di riga ► C12. C48. C215

Schaltnetzteil / switch mode power supply / Circuito di alimentazione ad intermittenza ► D11

IC 200
1 = supply / Alimentazione
2 = IF amplifier / Amplificatore FI
3 = AGC voltage / Ricavo tensione di regolazione
4 = AGC gating / AGC pilotato a porta
5 = AFC discriminator / Discriminatore AFC

IC 201
1 = gain controlled IF amplifier / Amplificatore FI controllato
2 = synchronous demodulator / Demodulatore sincrono
3 = control voltage generation / Generazione tensione di controllo

IC 301
1 = D/A converter / Convertitore digitale analogico
2 = input / output control / Pilotaggio entrata / uscita
3 = reference oscillator / Oscillatore di riferimento
4 = tuning control / Pilotaggio sintonia
5 = output control / Pilotaggio uscita

IC 801
1 = PAL switch / Interruttore PAL
2 = colour killer / Color killer

OFW G 3203
BF 420 / BF 421
BC 548 / BC 557 / BC 558
BF 871 / BD 826-10
Massewiderstand carbon resistor / Resistore a carbone
Sicherungswiderstand surge resistor / Resistore fusibile
0204 0207 0411 0414 0617 0922 63V 400V
Funkenstrecke / spark-gap / Scaricatore
Stecker / plugs / Connettori
8 = TEA 2014 A
16 = TDA 4445 A / TDA 2545 A / TDA 4510
18 = TDA 4427 / TDA 4565
28 = TDA 4580
Bildröhre / picture tube / Tubo a raggi catodici
von unten / from below / dal sotto

Bestell-Nr. siehe Bestückungsplan / for ident no. see component schema of p.c. / Il n. di ordinazione si trova presso il piano di montaggio
0 siehe separate Schaltung / see separate circuity / Vedi circuito separato

S Achtung! Bauteil für die Funktion besonders wichtig. Empfehlung: Original- -Ersatzteile verwenden. Bestell-Nr. siehe Ersatzteil-Liste
Attention! This component is especially important for functioning. Recommendation: use the original spare part. For the ident-number, please refer to the spare parts list.
Attenzione! Il componente è molto importante per la funzione. Consigliamo di usare il componente di ricambio originale. Per il numero d'ordinazione vedere la lista pezzi di ricambio.

Achtung! Bauteil für die Sicherheit besonders wichtig. Deshalb nur Original- -Ersatzteil verwenden. Bestell-Nr. siehe Ersatzteil-Liste.
Attention! This component is especially important for safety. Therefore use only the original spare part. For the ident-number, please refer to the spare parts list.
Attenzione! Il componente è molto importante per la sicurezza. Perciò usate soltanto il componente di ricambio originale ! Per il numero d'ordinazione vedete la lista pezzi di ricambio.

Änderungen vorbehalten! Subject to changes! Soggetto a leggère varianti!

687 46 1012-1/4

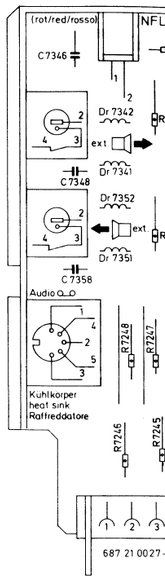
Panasonic TX-28 S1

Bild- und Tonsignalstufen / Picture and sound circuits / Circuiti immagine e suono
Chassis 687 G-....

Tafel 1 / Board 1 / Tavola 1
688 46 1016/18806

	Modell	C (0)794 C (0)795	R (0)796 R (0)797
		–	–
Ⓐ		10 uF	–
Ⓑ		6,8 uF	–
Ⓒ/Ⓓ		1,5 uF	4,7 Ω
Ⓓ	TX-28 S1	6,8 uF	2,2 Ω

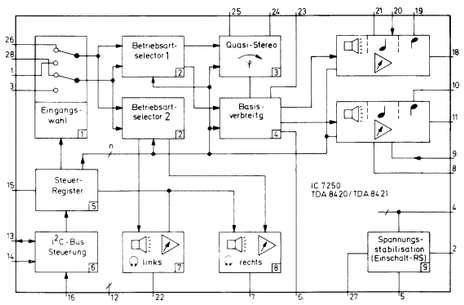
688 46 1016-1/1



NF-Mod.
687 NF 2008

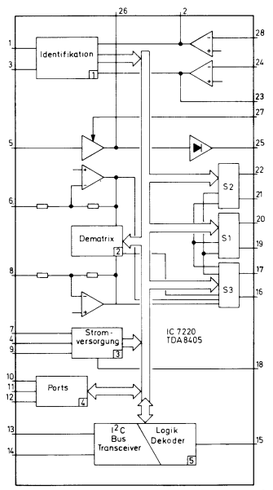
KH-Mod.

684 KH 0224



IC 7250

1 = Input selector/ Scelta entrata
2 = Function selector/Selettore modo di funzionamento
3 = Pseudo stereo/Effetto stereo
4 = Base extension/Ampliamento effetto stereo
5 = Control register/Registro pilotaggio
6 = I²C-bus control/Controllo bus I²C
7 = left/sinistra
8 = right/destra
9 = voltage stabilisator/Stabilizzazione tensione



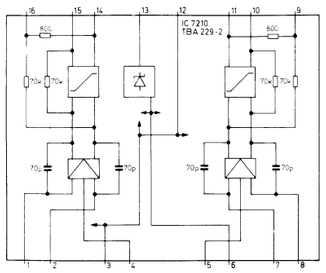
IC 7220

1 = Identification/Identificazione
2 = Dematrix/Dematricizzazione
3 = Supply/Alimentazione
4 = Ports/Porte
5 = Logic decoder/Decodificatore logico

Signalweg / signal path/Percorso segnale

Nutzsignal/useful signal/Segnale utile

Pilot-u. Kennsignal/pilot-a. identification signal
Segnale pilota e segnale d'identificazione



Kontakte des Steckers
connection of plug
Contatti del connettore

Halbleiter mit Kühler
semiconductor with head sink
Semiconduttori con raffreddatore

Bestell-Nr siehe Bestuckungsplan
for ident no see component scheme of p.c.
Il n. di ordinazione si trova presso il piano di montaggio

Leitungsverbindung (allgemein)
Line connection in general
Collegamento (in generale)

Betriebsspannung
operating voltage
Tensione di alimentazione

Leitungen fortführend auf Tafel 1R/2 oder 3
Lines conduct to board 1R/2 or 3
I collegamenti conducono alle tavole 1R/2 o 3
Tafel/board/Tavola
R=Rückseite/rear page/tergo

0V Spannungswerte bei Betrieb
voltage in operation
Valori di tensione in condizione di funzionamento

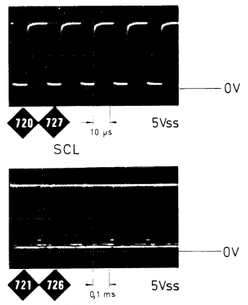
TDA 2040V

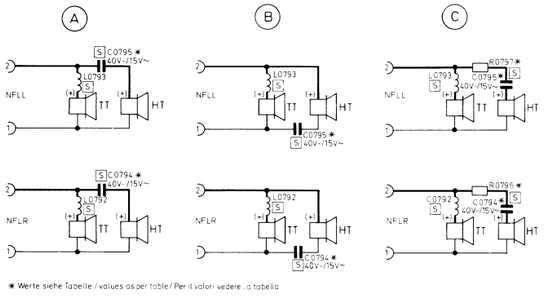
8 x MC1458 CP1 16 x TBA 229-2
28 x TDA 8420/TDA 8421
28 x TDA 8405
von unten/from below/dal sotto

Stecker/plugs/Connettori

Achtung!	Bauteil für die Funktion besonders wichtig Empfehlung: Original-Ersatzteile verwenden Bestell-Nr. siehe Ersatzteil-Liste	
Attention!	This component is especially important for functioning Recommendation: use the original spare part For the ident-number, please refer to the spare parts list	
Attenzione!	Il componente è molto importante per la funzione Consigliamo di usare il componente di ricambio originale Per il numero d'ordinazione vedere la lista pezzi di ricambio	

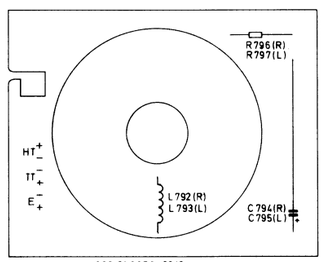
687 46 1012-4/4





* Werte siehe Tabelle / values as per table / Per il valori vedere la tabella

684 46 1011-13/2

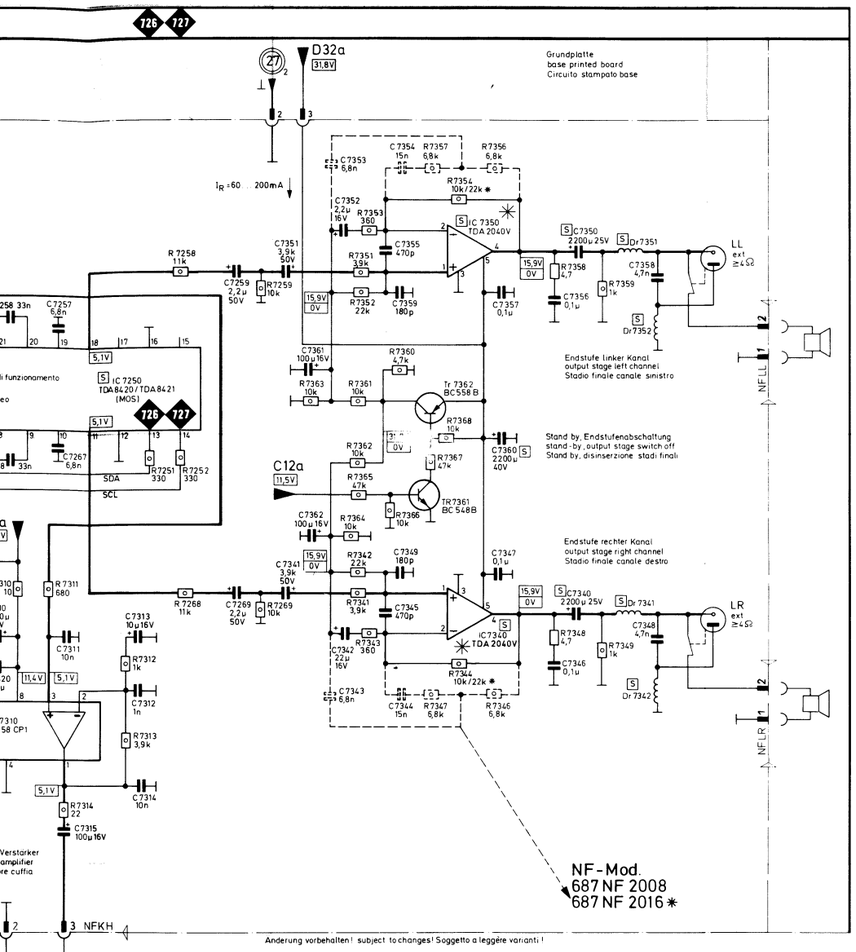


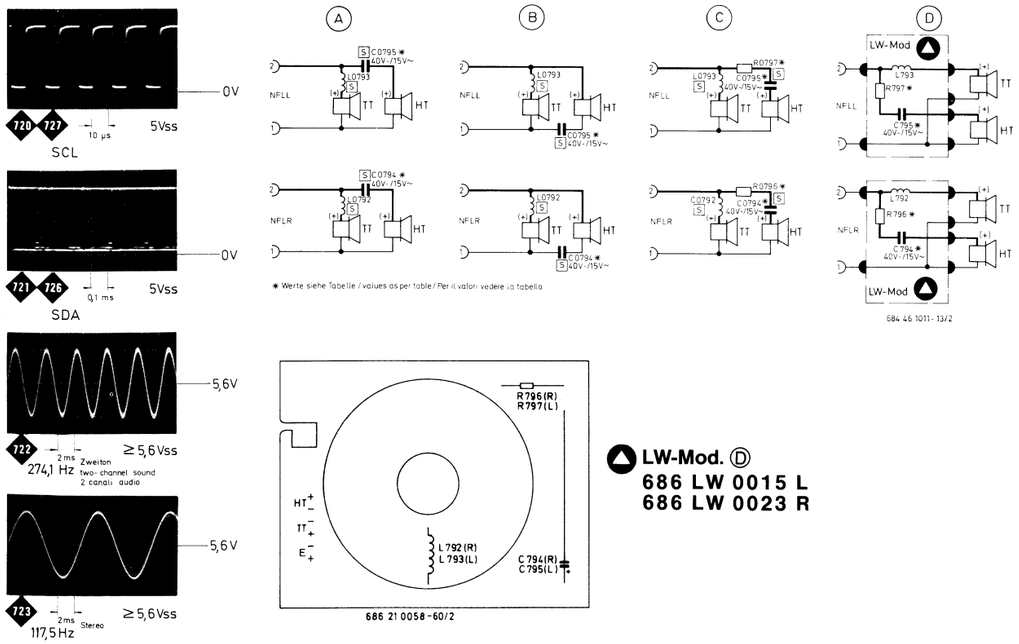
686 21 0058-60/2

LW-Mod. Ⓓ
686 LW 0015 L
686 LW 0023 R

687 46 1012-10/1

Änderung vorbehalten! subject to changes! Soggetto a leggere varianti!





687 46 1012 - 10/1

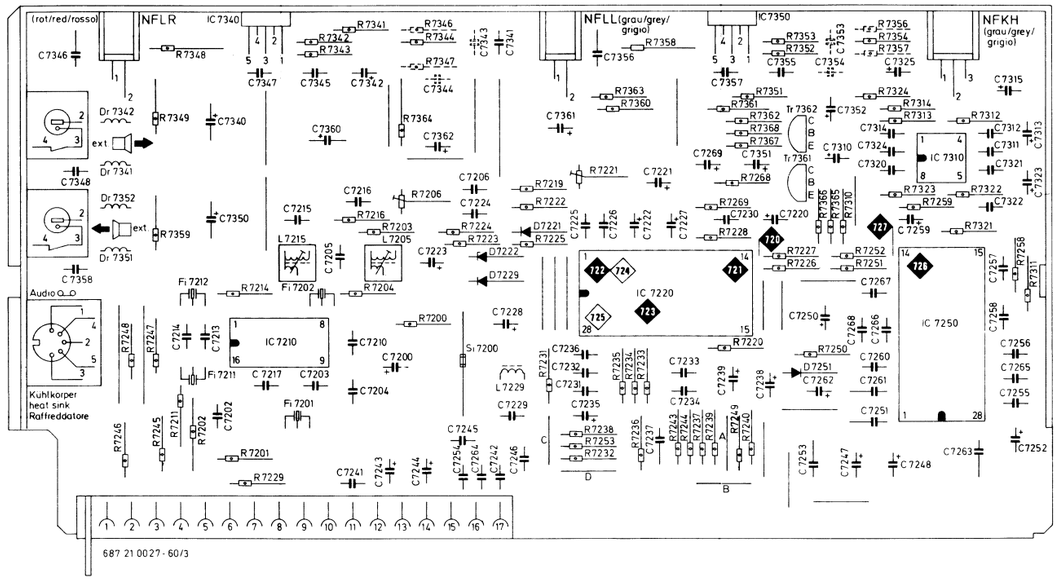
684 46 1011 - 13/2

686 21 0058 - 60/2

LW-Mod. Ⓓ
686 LW 0015 L
686 LW 0023 R

	Modell	C (0)794 C (0)795	R (0)796 R (0)797
		–	–
Ⓐ		10 uF	–
Ⓑ		6,8 uF	–
Ⓒ/Ⓓ		1,5 uF	4,7 Ω
Ⓓ	TX-28 S1	6,8 uF	2,2 Ω

688 46 1016-1/1



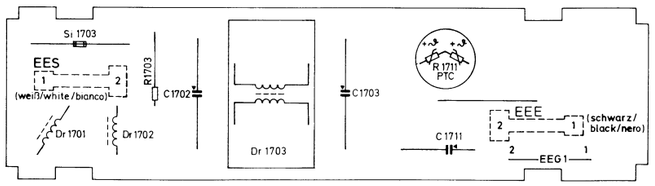
687 21 0027 - 60/3

NF-Mod.
687 NF 2008

KH-Mod.

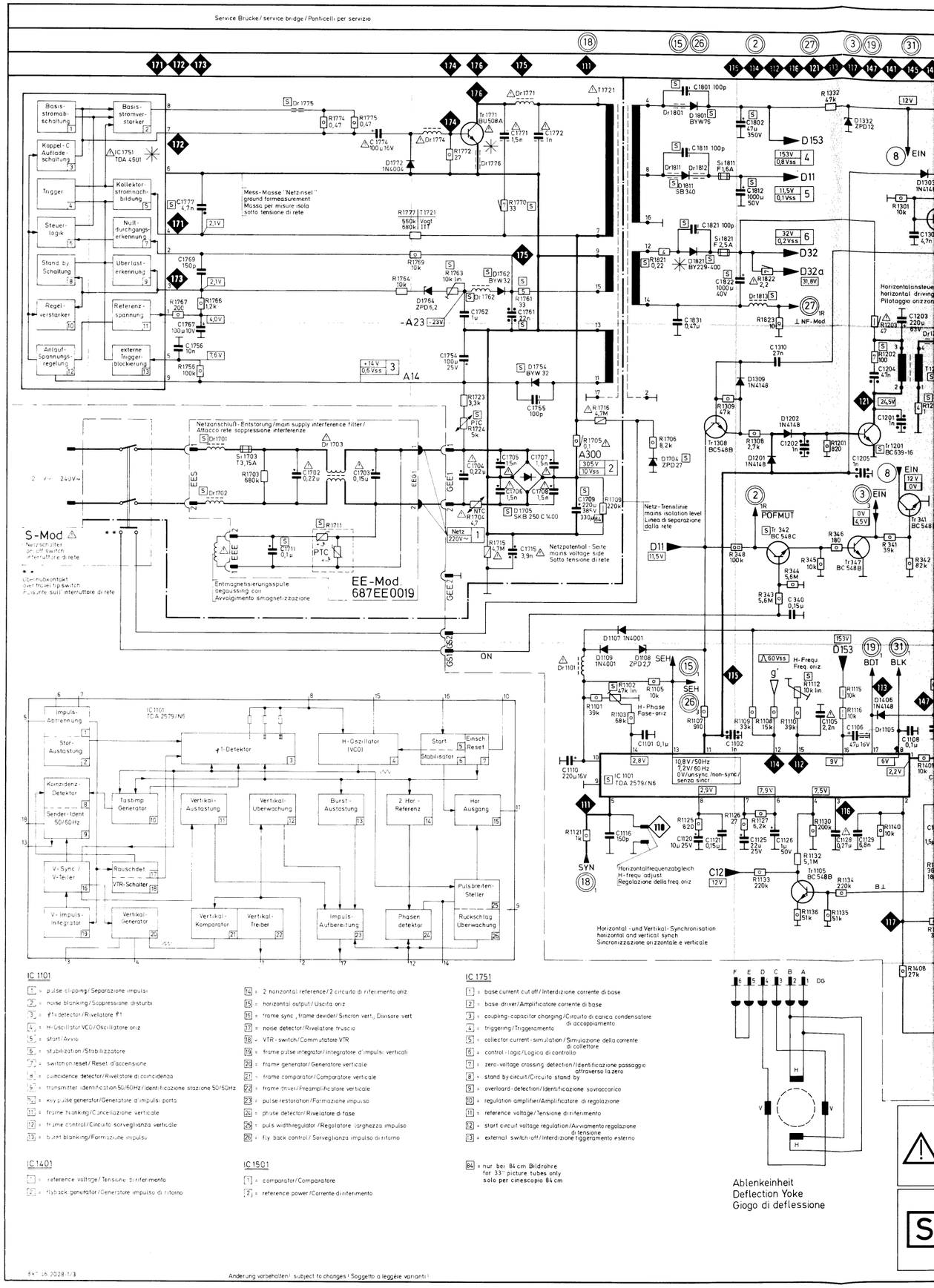
684 KH 0224

Sicht auf gelötete Seite! View on to soldered side! Vista dalla parte saldature!
Änderungen vorbehalten! Subject to changes! Soggetto a leggere varianti!

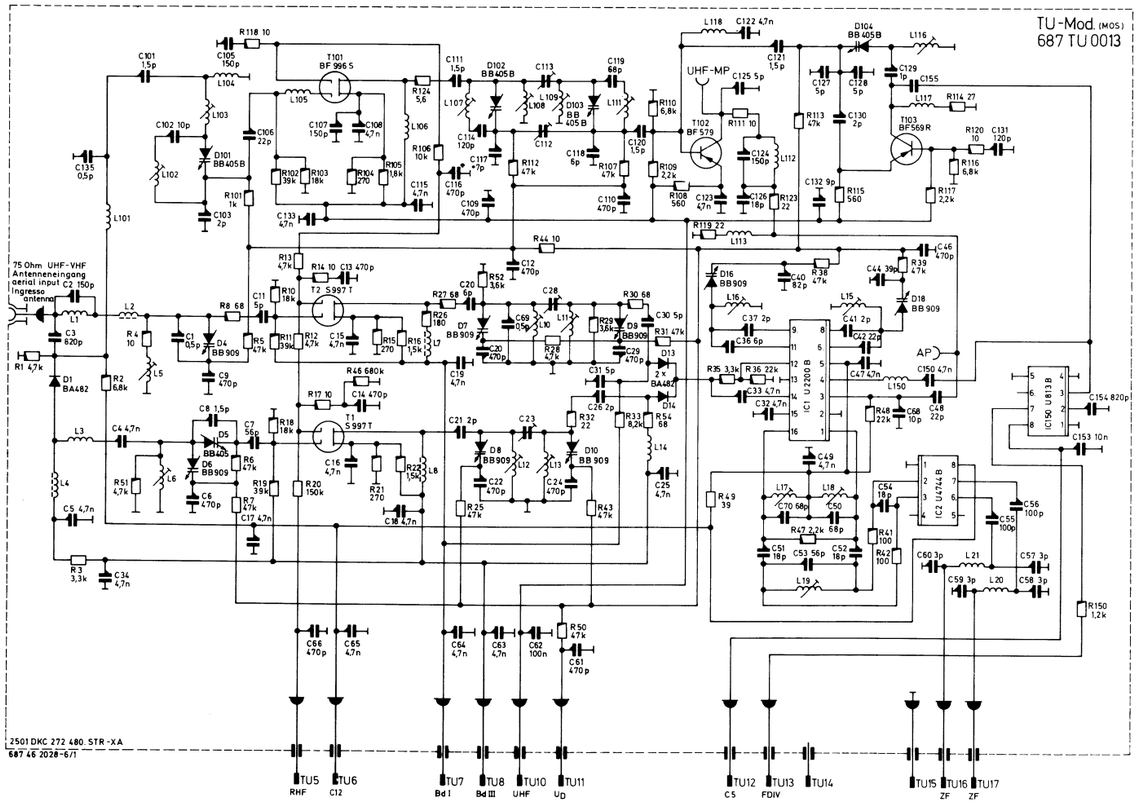


EE-Mod.
687 EE 0019

Weitere TU-Moduln siehe Rückseite
For further TU-modules, refer to the rear page
Per altri moduli TU vedi sul retro



687 S-0014



Sicht auf gelötete Seite! View on to soldered side! Vista dalla parte saldature!
Änderungen vorbehalten! Subject to changes! Soggetto a leggere varianti!

Ablenkeinheit
Deflection Yoke
Giogo di deflessione

Service Brücke / service bridge / Ponticelli per servizio

687 S-0014

TU-Mod. (MOS)
687 TU 0013

S-Mod
Netzschalter
on/off switch
interruttore di rete

EE-Mod.
687EE0019

Grundplatte
base printed board
Circuito stampato base

Ablenkeinheit
Deflection Yoke
Giogo di deflessione

IC 1101
1 = pulse clipping / Separazione impulsi
2 = noise blanking / Soppressione disturbi
3 = f1-detector / Rivelatore f1
4 = H-Oscillator VCO / Oscillatore oriz
5 = start / Avvio
6 = stabilization / Stabilizzatore
7 = switch on reset / Reset d'accensione
8 = coincidence detector / Rivelatore di coincidenza
9 = transmitter identification 50/60Hz / identificazione stazione 50/60Hz
12 = key pulse generator / Generatore d'impulsi porta
17 = frame blanking / Cancellazione verticale
18 = frame control / Circuito sorveglianza verticale
19 = burst blanking / Form azione impulsi
14 = 2 horizontal reference / 2 circuito di riferimento oriz.
15 = horizontal output / Uscita oriz
16 = frame sync. / frame devider / Sincron vert. / Divisore vert
17 = noise detector / Rivelatore fruscio
18 = VTR - switch / Commutatore VTR
19 = frame pulse integrator / Integratore d'impulsi verticali
20 = frame generator / Generatore verticale
21 = frame comparator / Comparatore verticale
22 = frame driver / Preamplificatore verticale
23 = pulse restoration / Formazione impulso
24 = phase detector / Rivelatore di fase
25 = puls width regulator / Regolatore larghezza impulso
26 = fly back control / Sorveglianza impulso di ritorno

IC 1401
1 = reference voltage / Tensione di riferimento
2 = flyback generator / Generatore impulso di ritorno

IC 1501
1 = comparator / Comparatore
2 = reference power / Corrente di riferimento

IC 1751
1 = base current cut off / Interdizione corrente di base
2 = base driver / Amplificatore corrente di base
3 = coupling-capacitor charging / Circuito di carica condensatore di accoppiamento
4 = triggering / Triggeramento
5 = collector current - simulation / Simulazione della corrente di collettore
6 = control - logic / Logica di controllo
7 = zero-voltage crossing detection / Identificazione passaggio attraverso lo zero
8 = stand by circuit / Circuito stand by
9 = overload - detection / Identificazione sovraccarico
10 = regulation amplifier / Amplificatore di regolazione
11 = reference voltage / Tensione di riferimento
12 = start circuit voltage regulation / Avviamento regolazione di tensione
13 = external switch-off / Interdizione triggeramento esterno

86 = nur bei 84 cm Bildrohre / for 33" picture tubes only / solo per cinescopio 84 cm

Achtung! Bauteil für die Sicherheit besonders wichtig. Deshalb nur Original-Ersatzteil verwenden. Bestell-Nr. siehe Ersatzteil-Liste.
Attention! This component is especially important for safety. Therefore use only the original spare part. For the ident-number, please refer to the spare parts list.
Attenzione! Il componente è molto importante per la sicurezza. Perciò usate soltanto il componente di ricambio originale. Per il numero d'ordinazione vedete la lista pezzi di ricambio.

S Achtung! Bauteil für die Funktion besonders wichtig. Empfehlung: Original-Ersatzteile verwenden. Bestell-Nr. siehe Ersatzteil-Liste.
Attention! This component is especially important for functioning. Recommendation: use the original spare part. For the ident-number, please refer to the spare parts list.
Attenzione! Il componente è molto importante per la funzione. Consigliamo di usare il componente di ricambio originale. Per il numero d'ordinazione vedere la lista pezzi di ricambio.

0V Spannungswerte bei Betrieb / voltages in operation / Valori di tensione in condizione di funzionamento
Betriebsspannung / operation voltage / Tensione di alimentazione
Diagnose Punkt / diagnostic point / Punto diagnostico
Brummspannung / hum voltage / Tensione di rumore
gemessen ohne Ton, Strahlstrom max. 220V~ / measured without volume, beam current max. 220V~ / misurate senza volume, corrente di raggio max. 220V~

0V Spannungswerte in Bereitschaftsstellung / voltages in stand by position / Valori di tensione in posizione pronto al funzionamento

Leitungen fortführend auf Tafel 1 oder 3 / lines conduct to board 1 or 3 / I collegamenti conducono alle tavole 1o 3
Tafel / board / Tavola
R = Rückseite / rear page / la terga
Halbleiter mit Kühler / semiconductor with heat sink / Semiconduttori con raffreddatore
Betriebsspannung operation voltage / Tensione di alimentazione
Horizontal-Impulsspannung / horizontal pulse voltage / Tensione ad impulsi orizzontali
Leitungsverbindung (allgemein) / line connection in general / Collegamento (in generale)
Meßpunkt Oszillogramm / waveform testpoint / Punto di misura con oscillogramma
Meßpunkt / testpoint / Punto di misura
free Leitung / free line / Collegamento libero
Leiterplattenanschluß / wiring board connection / Attacco alla piastra
gedruckte Leitung / printed line / Collegamento stampato

Sicherungswiderstand / surge resistor / Resistore fusibile
Sondertypen nach VDE / special type as to VDE / Tipo speciale VDE
Stecker/plugs/Connettori von unten / from below / dal sotto

Panasonic

TX-28 S1

Ablenkteile und Stromversorgung / Deflection and power circuit / Deflessione ed alimentazione
Chassis 687 G-....

Tafel 2 / Board 2 / Tavola 2

688 46 2013/18806

687 46 2028-1/3

Änderung vorbehalten! subject to changes! Soggetto a leggere varianti!

TU-Mod. (MOS)
687 TU 0013/2

VHF - MP

IC 200 U 4777B

IC 201 U 4744B

IC 150 U 666 B

T1 BF 997

T100 BF 596 S

T101 BF 579

T102 BF 579

D1 BA 842

D2 BA 482

D3 BB 909

D4 BB 405 B

D5

D6 2x BB 909

D7 BA 482

D8 BA 482

D9 BA 482

D100 BB 405 B

D110 2x BB 405 B

D120 BB 405 B

D200 BA 482

D201 BB 405 B

D202 BB 909

D203 BB 909

75 Ohm UHF-VHF Antenneneingang aerial input Ingresso antenna

L1 4,7 µH

L100

L101

L102

L150

L200

L201

L250

L251

L252

1560 DKC 274 230 STR-XA
687 46 2028 - 4/2

* gedruckt
printed
stampato

TU7 Bd I
TU8 Bd III
TU5 RHF
TU10 UHF
TU11 U_D
TU15
TU6 C12
TU12 C5
TU13 FDIV
TU14
TU16 ZF
TU17

TU-Mod. (MOS)
687 TU 0013/3

BF 992 Tr4

BF 990 Tr5

BF 970 Tr6

IC 1 TDA 5030

IC 2 SP 4653

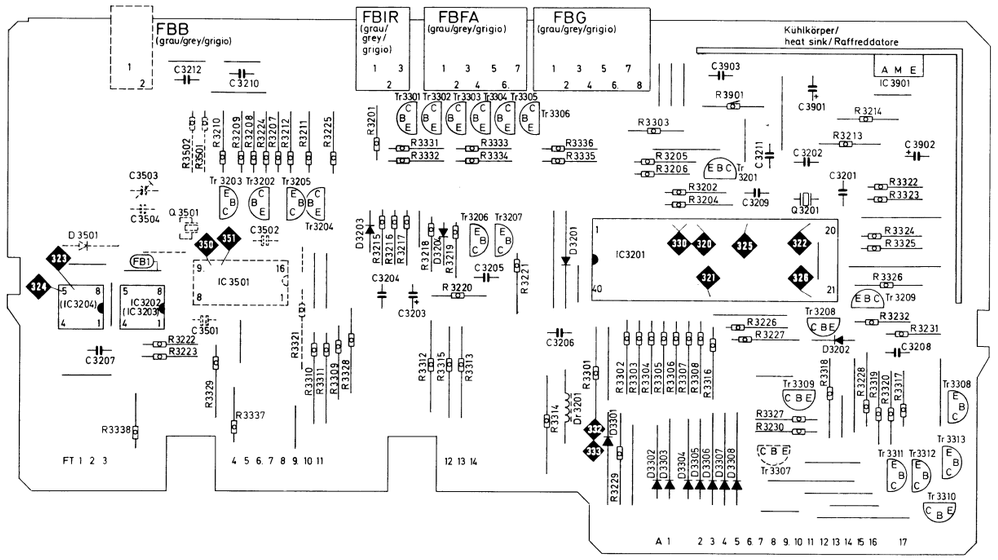
TP1
TP2
TP3
TP4

75 Ohm UHF-VHF Antennenanschluß aerial input Ingresso antenna

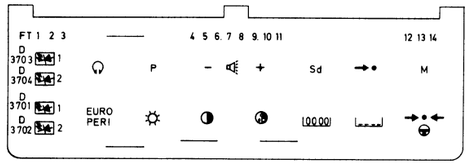
UV 615 / UV 616

687 46 2028 - 7/1

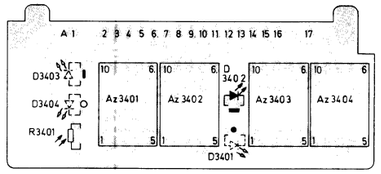
TU7 Bd I
TU8 Bd III
TU5 RHF
TU6 C12
TU11 U_D
TU10 UHF
TU15
TU14 FDIV
TU13
TU12 C5
TU17
TU16 ZF



687 22 0011-60/2

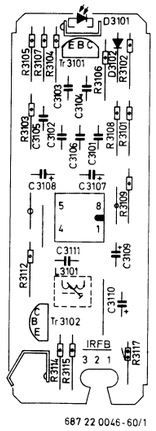


687 25 0028-60 /1



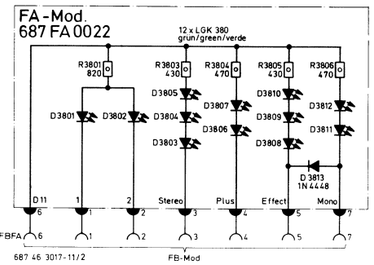
687 26 0020-60 /1

687 FB 1326

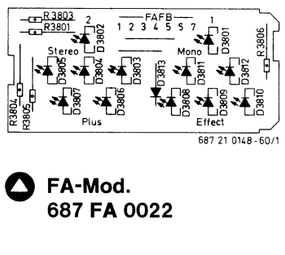


687 22 0046-60/1

IR-Mod.
687 IR 0023



687 46 3017-11/2



687 21 0148-60/1

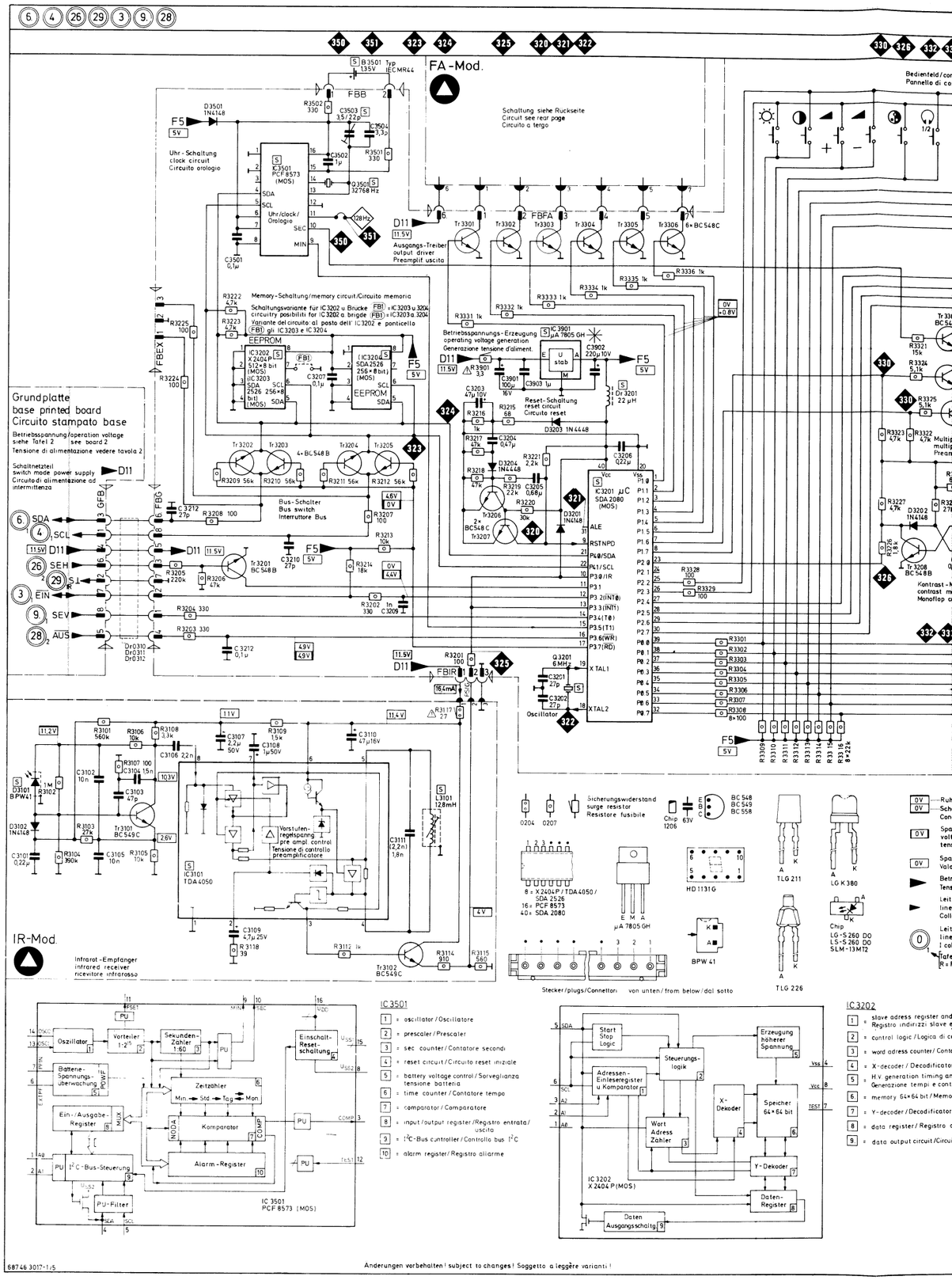
FA-Mod.
687 FA 0022

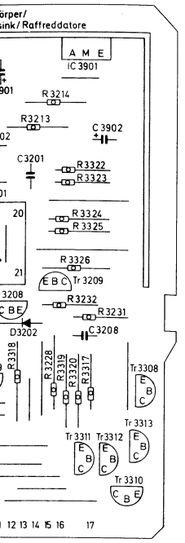
Sicht auf gelötete Seite!
Änderungen vorbehalten!

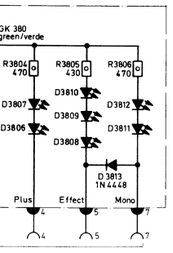
View on to soldered side!
Subject to changes!

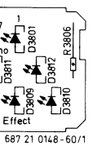
Vista dalla parte saldature!
Soggetto a leggere varianti!

Drahtbrücke auf Bestückungsseite zusätzlich gelötet
Wire bridge additionally soldered on components' side
Il ponticello è saldato anche dalla parte componenti







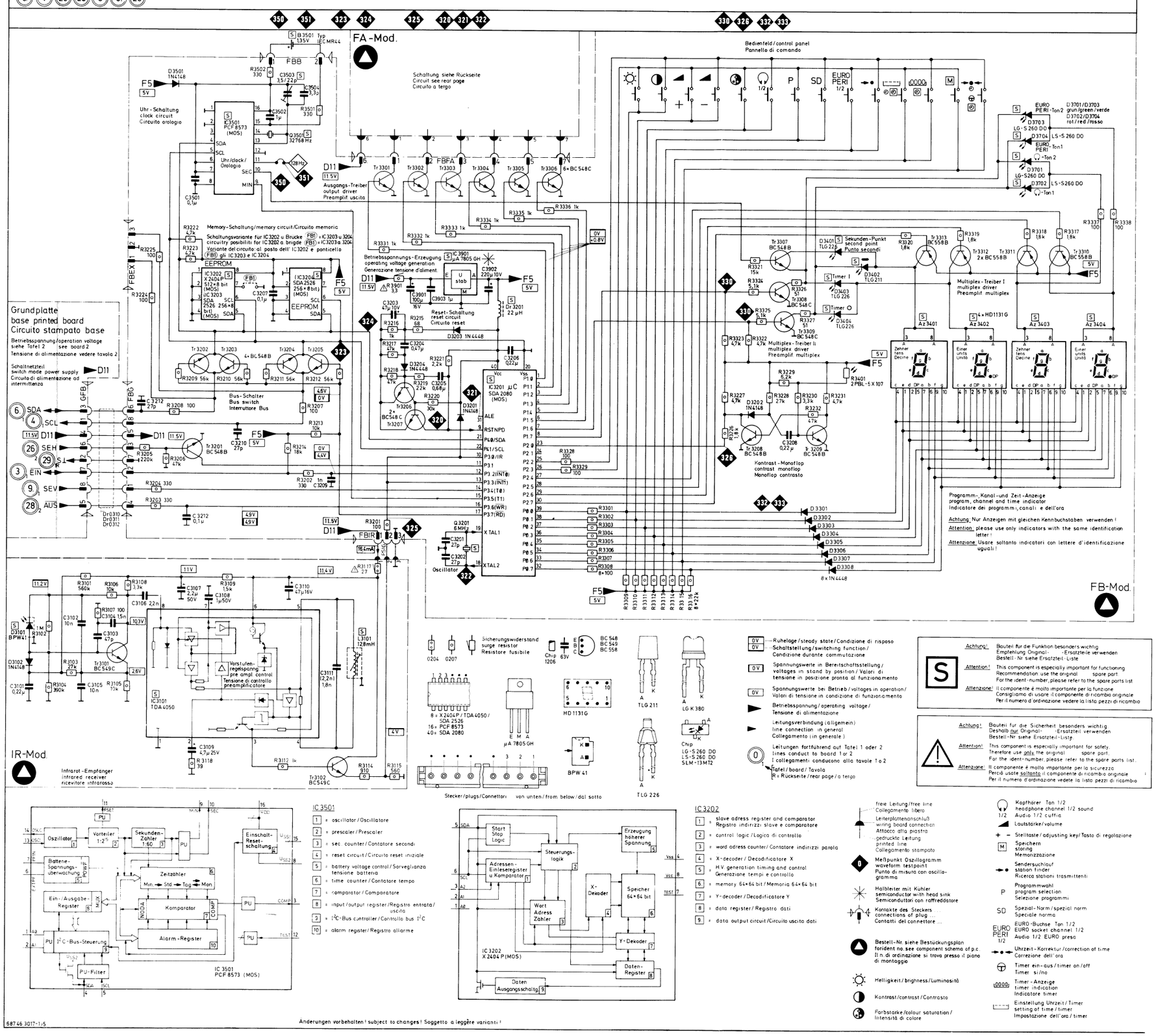


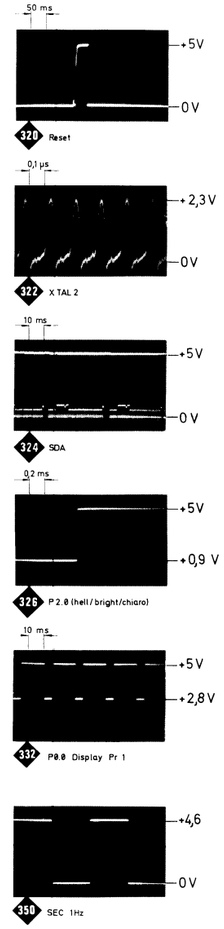
687 21 0148-60/1

Seite!
ehalten!

ed side!
es!

aldature!
e varianti!





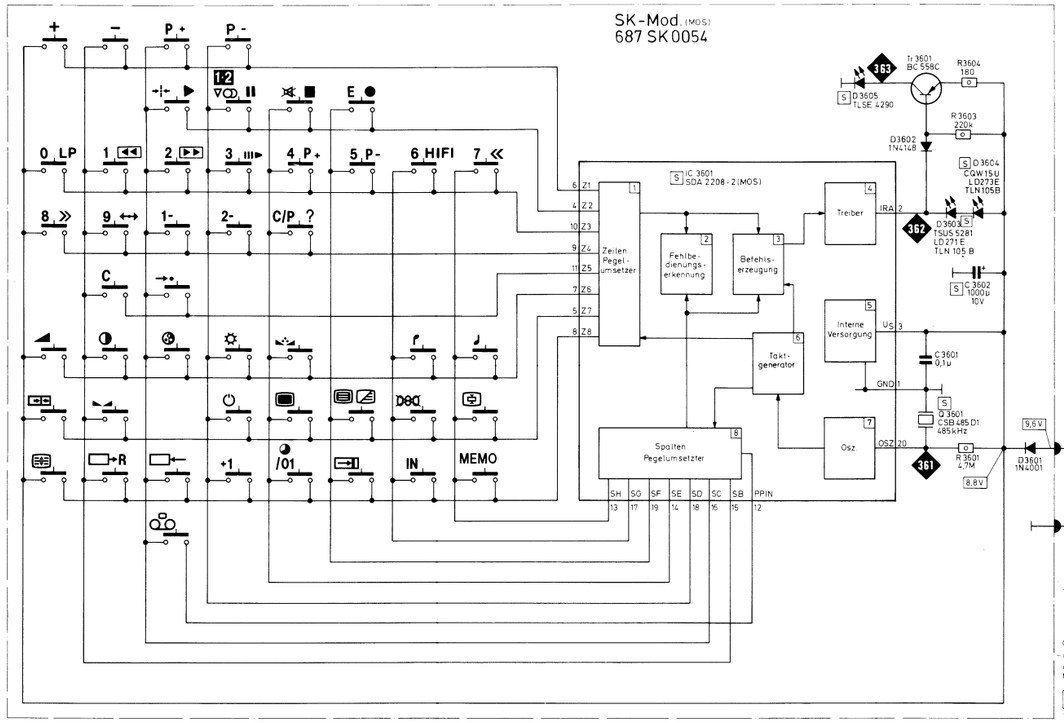
Panasonic TX-28 S1

Bedienteil
Operation part
Parte comandi
Chassis 687 G-....

Tafel 3
Board 3
Tavola 3

688 46 3010/18806

Fernbedienung/Remote control/Comando a distanza TNQ-S1


SK-Mod. (MOS)
687 SK 0054
IC 3601 SDA 2208-2 (MOS)
Zeilen Pegel-umsetzer
Fehlbe-dienungs-erkennung
Befehis-erzeugung
Treiber
Interne Versorgung
Takt-generator
Osz.
Spalten Pegelumsetzer
Z1 Z2 Z3 Z4 Z5 Z6 Z7 Z8
SH SG SF SE SD SC SB PPIN
IRA
Us
GND
OSZ
D3601 BC 558C
R3604 180
D3605 TLSE 4290
R3603 220k
D3602 1N4148
D3604 CQW15U LD273E TLN105B
D3603 TSUS 5281 LD271E TLN 105 B
C 3602 1000u 10V
C 3601 0,1u
Q 3601 CSB 485 D1 485 KHz
R 3601 4,7M
D3601 1N4001
9,6 V
8,8 V
B 3601 9 V
Typ IEC 6F 22
TLN 105 B Toshiba
CQW 15 U Telef.
- rauchfarbe/smoke-coloured/smoke durchsichtig/transparent/transparente
TLSE 4290
TSUS 5281 Telef.
LD 271 E Siemens
LD 273 E Siemens
A – blau/blue/blu durchsichtig/transparent/transparente
A – rauchfarbe/smoke-coloured/smoke durchsichtig/transparent/transparente
A – rauchfarbe/smoke-coloured/smoke durchsichtig/transparent/transparente
freie Leitung/free line Collegamento libero
Leiterplattenanschluß/wiring board connection Attacco alla piastra
gedruckte Leitung/printed line Collegamento stampato
20 x SDA 2208-2 von unten/from below/dal sotto
Meßpunkt Oszillogramme/waveform testpoint Punto di misura con oscillogramma
0207 ... 53 V
BC 558
CV Spannung bei Betrieb/voltage in operation/Tensione in condizione di funzionamento
0 LP 1 2 3 4 P+ 5 P- 6 HIFI 7 8 9 1- 2- C/P ? C MEMO IN /01 +1 R DEC E 1-2

1 = Row level converter/Convertitore livello righe
2 = Error dedector/identificazione errore comando
3 = Command generator/Generatore comando
4 = Power stage/Pilotaggio
5 = Int. supply/Alimentazione interna
6 = Clock generator/Clock
7 = Column level converter/Convertitore livello colonne

687 46 3017-7/3

S **Achtung! Bauteil für die Funktion besonders wichtig. Empfehlung: Original- Ersatzteile verwenden. Bestell-Nr. siehe Ersatzteil-Liste.**

Attention! This component is especially important for functioning. Recommendation: use the original spare part. For the ident-number, please refer to the spare part list.

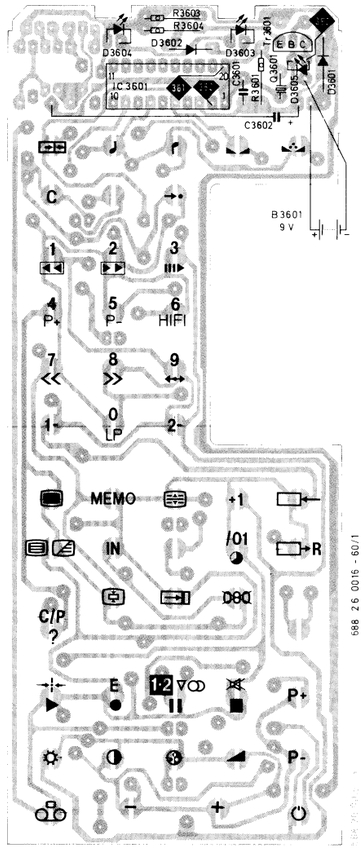
Attenzione! Il componente è molto importante per la funzione. Consigliamo di usare il componente di ricambio originale. Per il numero d'ordinazione vedete la lista pezzi di ricambio.

Änderung vorbehalten! subject to changes! Soggetto a leggere varianti!

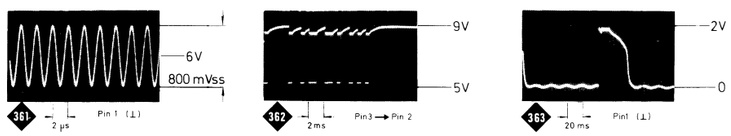
C Kanalwahl / channel selection / Selezione canale TV	F Farbstärke / colour saturation / Intensità di colore TV	1-2 Tonkanal 1 oder 2 / sound channel 1 or 2 / Canale audio 1 o 2 TV	C/P Kanal- oder Programm-Anzeige / channel or program indicator / Indicatore dei canali o programmi TV
Videotext-Betrieb / teletext mode / Funzionamento televideo TV	M/S Mono/Stereo TV	E Ton-Effekte / sound effects / Effetti suono TV	Farbton / tint / Tonalità colore TV
1- 2- Programm-Direktwahl / program direct selection / Scelta diretta programma TV	MEMO Programmplatzübersicht / survey of stations / Tabella stazioni TV	? Einblendung der Uhrzeit u. d. VT-Betriebsart / clock and VT mode insertion / Inserzione dell'ora e del modo di funzionamento VT TV VT	L Lautstärke / Volume TV VT
Speicherebene / memory block / Blocco memoria VT	Speicheraufruf, Speichern / memory select, store / Scelta memoria, memorizzazione VT	Antwortfreigabe / reveal / Permesso di risposta VT	T Tonstop / sound off / Suono „disinserito/inserito TV VT
AUS Aus (Bereitschaftsstellung) / off (stand by) / Posizione pronta al funzionamento TV VT	0...9 Zifferntasten / keys with numbers / Tasti cifra TV VT	H Helligkeit / brightness / Luminosità TV VT	K Kontrast / contrast / Contrasto TV VT
N Norm (Bild + Ton) / picture and sound norm / Ritorno alle regolazioni base TV VT	FA Feinabstimmung / fine tuning / Sintonia fine TV VT	+ − Stelltaste / adjusting key / Tasto di regolazione TV VT	B Balance / Bilanciamento TV VT
Höhen/treble/Alti / Basse/bass/Bassi TV VT	P+ P− Programm-Fortschaltung / program run / Corsa programmi TV VCR	Nächste vorgewählte Tafel / next page to the screen / Pagina successiva sullo schermo VT	Fernseh-Betrieb / television mode / Funzionamento televisione VT
MIX (FS und VT) / text and TV superimposed / MIX (TVe televideo) VT	große/kleine Schrift / expanded/normal characters / Scrittura grande/piccola VT	Tafel anhalten / hold sub-page / Arresto sottopagina VT	IN Speicher aktivieren / store prefix / Abilitazione memorizzazione VT
Erinnerungszeit / alarm time / Ora di avvertimento VT	DEC Ziffern-Eingabe löschen / delete digit/number / Cancellazione entrata numero pagine VT	+1 Tafelwahl fortlaufende Nummer / digit input increment number / Incremento del numero pagina VT	Tafeleingabeplatzwahl / number input cursor / Scelta posto entrata numero pagina VT
R zuletzt gesehene Tafel / page previously viewed / Pagina vista precedentemente VT	/01 Untertafelvorwahl / preselection for subdivided pages / Scelta sottopagina VT	Bildsuchlauf/picture search/Ricerca immagine VCR; rückwärts/reverse/indietro VCR; vorwärts/forwards/avanti	Rücklauf/rewind/Riavvolgimento VCR; Vorlauf/forward wind/Avvolgimento
Zieltlauf / goto / Ricerca posizione VCR	Zeitlupe / slow motion / Rallentatore VCR	Wiedergabe / playback / Riproduzione VCR	Pause/Standbild / pause/freeze frame / Pausa/Fermo immagine VCR
Stop VCR	Aufnahme / record / Registrazione VCR	LP Langspielbetrieb / longplay / Registrazione lunga VCR	VCR Videorecorder-Funktion / videorecorder function / Funzioni videoregistratore TV/AV
HIFI HIFI-Ton / HIFI sound / Audio-HIFI VCR	Sendersuchlauf / station finder / Ricerca stazioni trasmittenti TV		

TV Fernseh-Betrieb/TV mode/Modo TV
VT Videotext-Betrieb/teletext mode/Modo Televideo
VCR Videorecorder-Betrieb/videorecorder mode/Modo Videoregistratore

687 46 3017-10/2



SK-Mod. 687 SK 0054



687 46 3017-9/1

Sicht auf gelötete Seite! View on to soldered side! Vista dalla parte saldature!
Änderungen vorbehalten! Subject to changes! Soggetto a leggere varianti!

DEMONTAGE DER BEDIENELEMENTE

Vor der Demontage ist das Chassis

NETZSCHALTER

Zwei Kreuzschlitzschrauben (Geräte
hinten entnehmen.

KOPFHÖRERBUCHSE

- Abdeckung für die Kopfhörerbuchs
- Die beiden Rastlaschen an der Ob
(Geräteinnenseite) mit einem Sch
unten drücken, dann Buchse an de
ziehen. Beim Wiedereinbau auf ri
rasten achten.

Rastlaschen

IR-EMPFÄNGER

Rastlasche an der Oberseite des IR-
Schraubendreher hoch drücken und Mo

FA-MODUL (KLARTEXTANZEIGE)

- Abdeckung für die Kopfhörerbuchse
- Netzschalter drücken und gedrückt
- An der Vorderseite der Kopfhörerb
Arretierungsnase, die gedrückt un
- Frontblende etwa 5 mm nach rechts
- Etwa in der Mitte auf der linken
Rastlappen. Führen Sie einen Schr
ca. 5 mm tief in den Spalt zwisch
FA-Modul-Frontblende ein. Drücken
nach links (in Richtung der viers
Kante des FA-Moduls rastet hörbar
des Rastlappens kann das FA-Modul

FB-MODUL

- Klappe an der Gerätevorderseite ö
- 2 Kreuzschlitzschrauben herausdre
- 2 Rastnasen rechts und links an d
zur Seite drücken und Modul nach

FACH FÜR UHRENBATTERIE

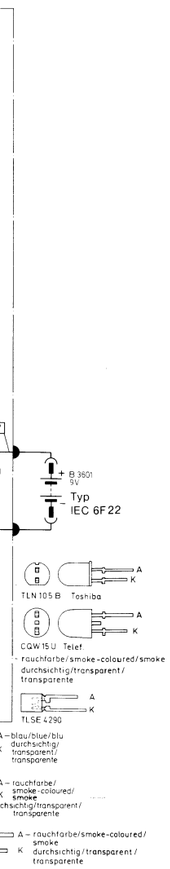
Das Fach ist Bestandteil des Frontr
werden. Die Kontakte sind eingepreß

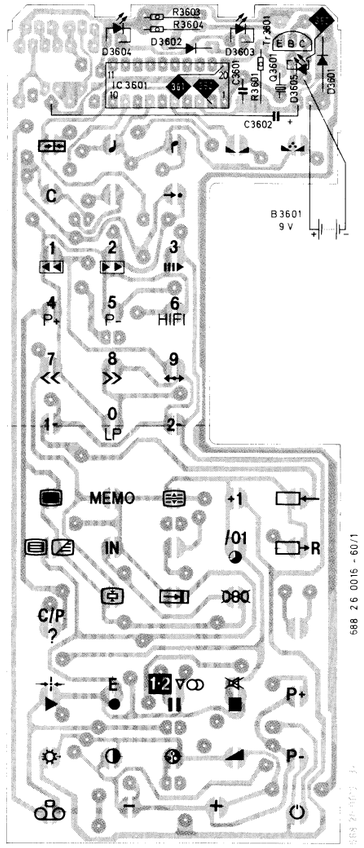
LINKE SEITE DER FRONTBLENDE

Nach Öffnen der Klappe wird links d
tiefung) eingedrückt. Blende dann d
vorne abnehmen.

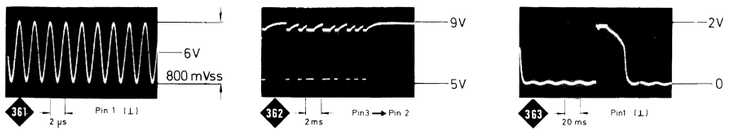
RECHTE SEITE DER FRONTBLENDE

Siehe die ersten vier Arbeitsgänge





SK-Mod.
687 SK 0054



687 46 3017-9/1

DEMONTAGE DER BEDIENELEMENTE

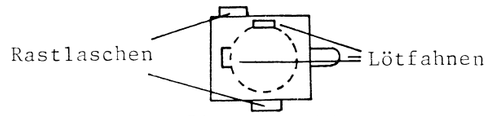
Vor der Demontage ist das Chassis in Servicestellung zu bringen.

NETZSCHALTER

Zwei Kreuzschlitzschrauben (Geräteinnenseite) lösen und Netzschalter nach hinten entnehmen.

KOPFHÖRERBUCHSE

- Abdeckung für die Kopfhörerbuchse abziehen
- Die beiden Rastlaschen an der Ober- und Unterkante des Buchsengehäuses (Geräteinnenseite) mit einem Schraubendreher jeweils nach oben oder unten drücken, dann Buchse an den Anschlußdrähten nach hinten herausziehen. Beim Wiedereinbau auf richtige Positionierung und hörbares Einrasten achten.



IR-EMPFÄNGER

Rastlasche an der Oberseite des IR-Empfängers (Geräteinnenseite) mit Schraubendreher hoch drücken und Modul nach hinten herausziehen.

FA-MODUL (KLARTEXTANZEIGE)

- Abdeckung für die Kopfhörerbuchse abziehen
- Netzschalter drücken und gedrückt halten
- An der Vorderseite der Kopfhörerbuchse befindet sich links oben eine Arretierungsnase, die gedrückt und ebenfalls gehalten werden muß
- Frontblende etwa 5 mm nach rechts schieben und dann nach vorne abnehmen
- Etwa in der Mitte auf der linken Seite des FA-Moduls befindet sich ein Rastlappen. Führen Sie einen Schraubendreher der Größe 3 oder kleiner ca. 5 mm tief in den Spalt zwischen Rastlappen und der beschrifteten FA-Modul-Frontblende ein. Drücken Sie den Griff des Schraubendrehers nach links (in Richtung der vierstelligen Programmanzeige). Die linke Kante des FA-Moduls rastet hörbar aus. Nach nochmaligem Linksdrücken des Rastlappens kann das FA-Modul nach vorne herausgezogen werden.

FB-MODUL

- Klappe an der Gerätevorderseite öffnen
- 2 Kreuzschlitzschrauben herausdrehen
- 2 Rastnasen rechts und links an den Führungsschienen (Geräteinnenseite) zur Seite drücken und Modul nach hinten herausziehen

FACH FÜR UHRENBATTERIE

Das Fach ist Bestandteil des Frontrahmens und kann nicht herausgenommen werden. Die Kontakte sind eingepreßt.

LINKE SEITE DER FRONTBLENDE

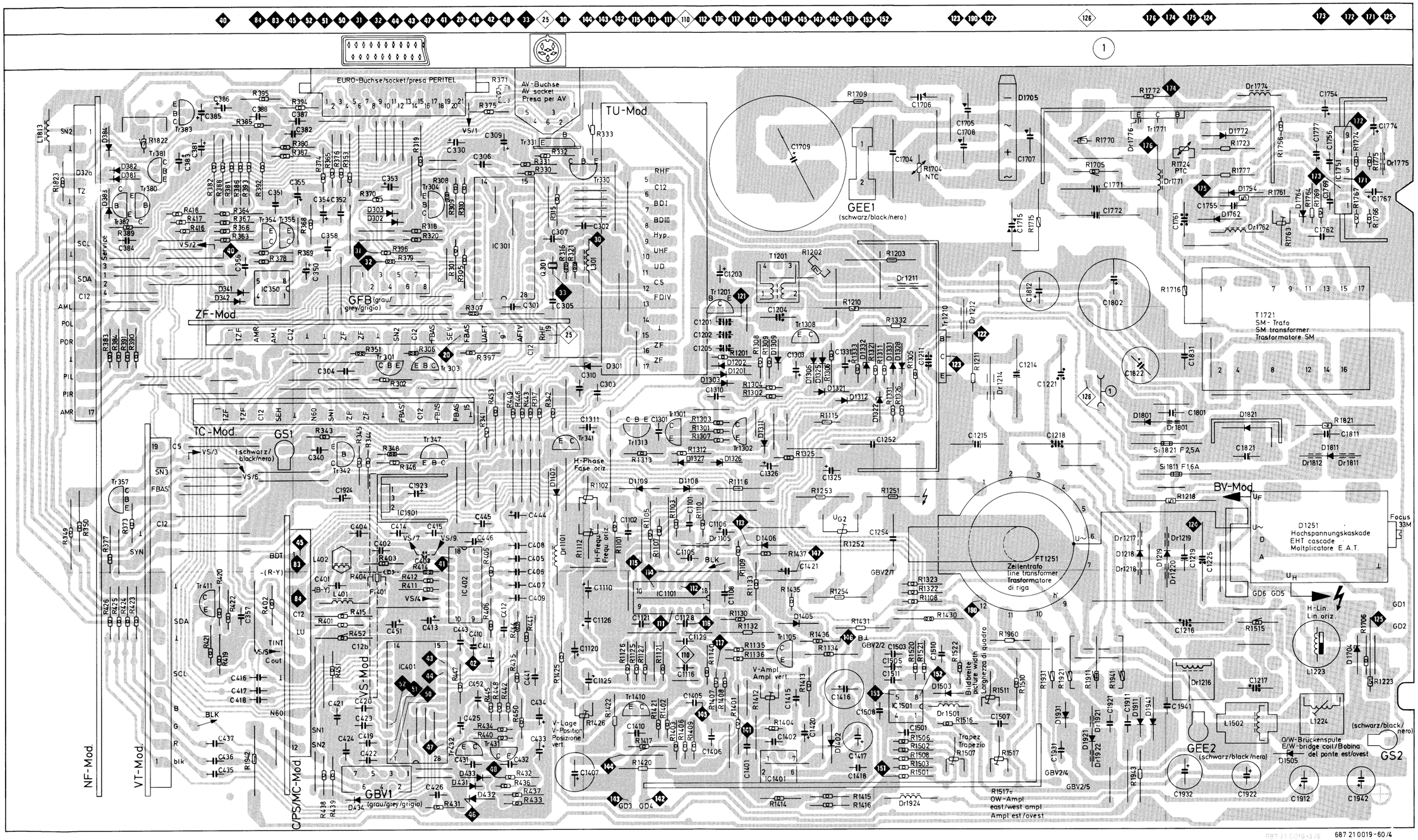
Nach Öffnen der Klappe wird links oben im Klappenfeld eine Rastung (Vertiefung) eingedrückt. Blende dann ca. 5 mm nach links schieben und nach vorne abnehmen.

RECHTE SEITE DER FRONTBLENDE

Siehe die ersten vier Arbeitsgänge beim FA-Modul

688 46 3010-1/1

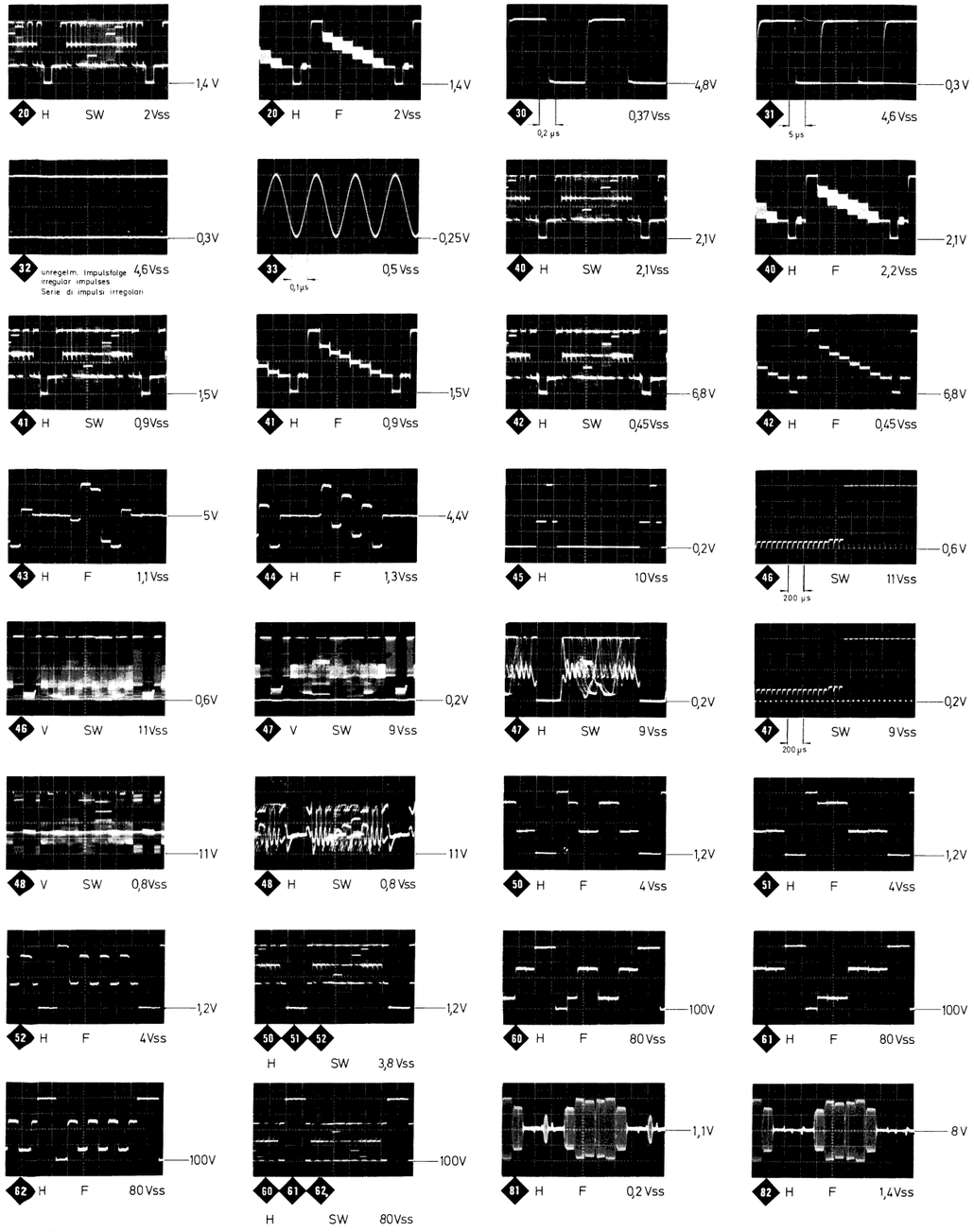
Sicht auf gelötete Seite! View on to soldered side! Vista dalla parte saldature!
Änderungen vorbehalten! Subject to changes! Soggetto a leggere varianti!



Grundplatte für Chassis
Base printed board for Chassis **687 G-0024**
Circuito stampato base del telaio

Sicht auf gelötete Seite! View on to soldered side! Vista dalla parte saldature!
Änderungen vorbehalten! Subject to changes! Soggetto a leggere varianti!

zu Schaltbild Tafel 1/for circuit diagram board 1/forme d'onda tavola 1



Alle Oszillogramme sind bei nominalem Kontrast, nominaler Helligkeit und Farbstärke aufgenommen. (Mittelstellung)
All oszillograms are shown at nominal contrast, brightness and color saturation. (mid-position)
Tutti gli oscillogrammi sono ripresi con contrasto, luminosità e intensità colore nominali. (posizione media)

H= Horizontal orizzontale
V=Vertikal vertical verticale
SW= SW-Testbild b/w pattern monoscopio bianco e nero
F=Farbbalken-Testbild 75% Sättigung color bars-pattern 75% saturation monoscopio barre a colori 75% saturazione
Vss ≙ Vpp

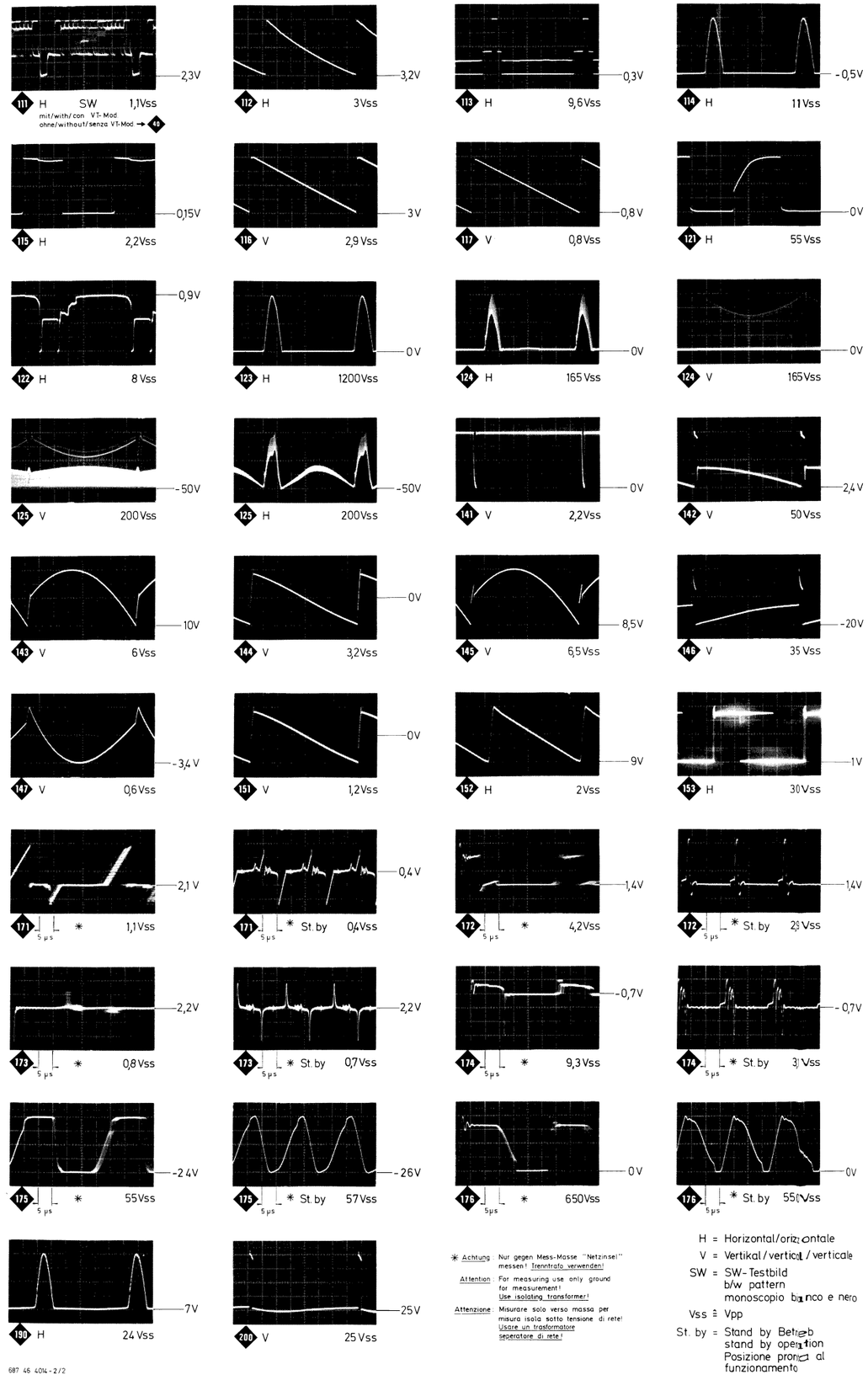
Panasonic Chassis 687 G-....

Oszillogramme
Oscillograms
Oscillogrammi

Tafel 4
Board 4
Tavola 4

688 46 4018/18806

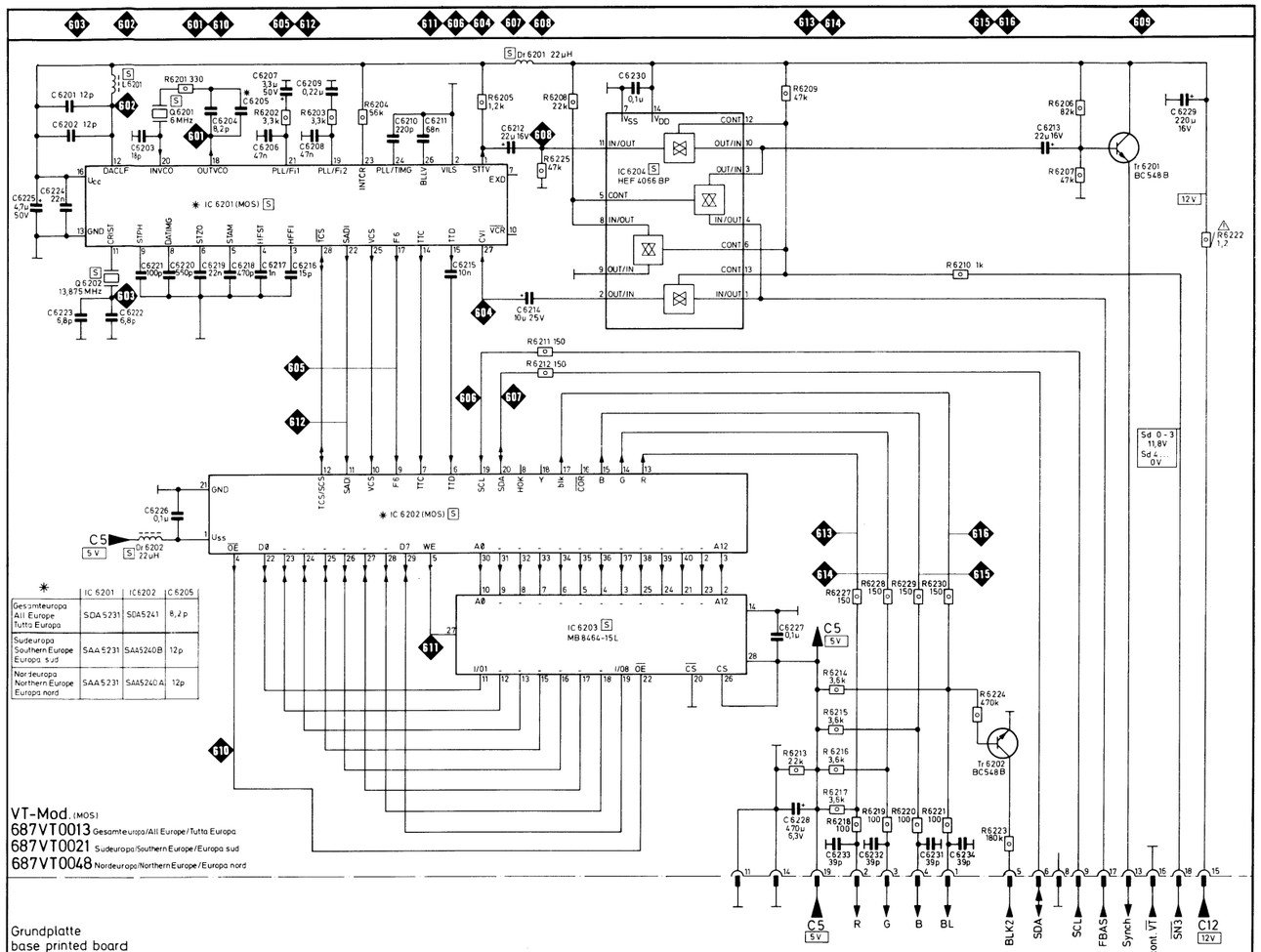
zu Schaltbild Tafel 2/for circuit diagram board 2/forme d'onda tavola 2



✳ Achtung: Nur gegen Mess-Masse "Netzinsel" messen! Trenntrafo verwenden!
Attention: For measuring use only ground for measurement! Use isolating transformer!
Attenzione: Misurare solo verso massa per misura isola sotto tensione di rete! Usare un trasformatore seperatore di rete!

H = Horizontal/orizzontale
V = Vertikal/vertical/verticale
SW = SW-Testbild b/w pattern monoscopio bianco e nero
Vss ≙ Vpp
St. by = Stand by Betrieb stand by operation Posizione pronto al funzionamento

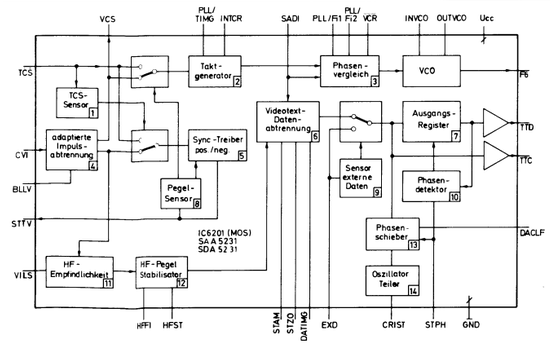
EMPFANG VON VIDEOTEXT/RECEPTION OF TELETEXT/RICEZIONE DEL TELEVIDEO



*	IC 6201	IC 6202	C 6205
Gesamteuropa All Europe Tutta Europa	SDA 5231	SDA 5241	8,2 p
Sudeuropa Southern Europe Europa sud	SAA 5231	SAA 5240 B	12p
Nordeuropa Northern Europe Europa nord	SAA 5231	SAA 5240 A	12p

VT-Mod. (MOS)
687VT0013 Gesamteuropa/All Europe/Tutta Europa
687VT0021 Sudeuropa/Southern Europe/Europa sud
687VT0048 Nordeuropa/Northern Europe/Europa nord

Grundplatte
base printed board
Circuito stampato base



IC 6201
- 1 = $\overline{TCS}$ sense / Sensore $\overline{TCS}$
- 2 = clock oscillator / Generatore clock
- 3 = phase comparator / Comparatore di fase
- 4 = adaptive sync. seperator / Separazione impulsi adattata
- 5 = sync. driver (pos./neg.) / Preamplif. di sincr. (pos./neg.)
- 6 = DATA slicer / Separazione dati televideo
- 7 = output register / Stadi memoria uscita
- 8 = level sense / Sensore livello
- 9 = sense ext. DATA / Sensore dati esterni
- 10 = phase detector / Rilevatore fase
- 11 = HF-sensitivity / Sensibilità HF
- 12 = HF-level stabilization / Stabilizzatore livello HF
- 13 = phase shift / Spostatore di fase
- 14 = oscillator divider / Oscillatore, divisore

Achtung! Bauteil für die Sicherheit besonders wichtig. Deshalb nur Original- -Ersatzteil verwenden. Bestell-Nr. siehe Ersatzteil-Liste.

Attention! This component is especially important for safety. Therefore use only the original spare part. For the ident-number, please refer to the spare parts list.

Attenzione! Il componente è molto importante per la sicurezza. Perciò usate soltanto il componente di ricambio originale. Per il numero d'ordinazione vedete la lista pezzi di ricambio.

S Achtung! Bauteil für die Funktion besonders wichtig. Empfehlung: Original- -Ersatzteile verwenden. Bestell-Nr. siehe Ersatzteil-Liste.

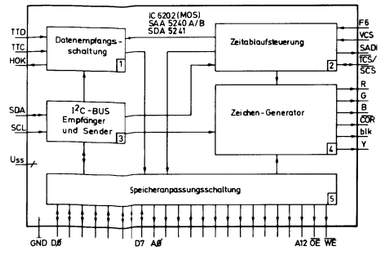
S Attention! This component is especially important for functioning. Recommendation: use the original spare part. For the ident-number, please refer to the spare parts list.

S Attenzione! Il componente è molto importante per la funzione. Consigliamo di usare il componente di ricambio originale. Per il numero d'ordinazione vedete la lista pezzi di ricambio.

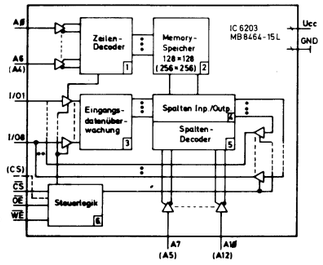
R 0207 Sicherungswiderstand / surge resistor / Resistore fusibile

C 63V

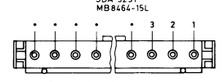
E B C BC 548 B



IC 6202
- 1 = DATA acquisition / Circuito ingresso dati
- 2 = timing chain / Controllo processo
- 3 = I^2C interface and control / Bus I^2C ricevitore/emettitore
- 4 = character generator / Generatore caratteri
- 5 = memory interface / Interfaccia memoria



IC 6203
- 1 = row decoder / Decodificatore righe
- 2 = memory matrix / Matrice memoria
- 3 = input DATA control / Controllo dati d'ingresso
- 4 = column inp./outp. / Colonne ingresso/uscita
- 5 = column decoder / Decodificatore colonne
- 6 = control logic / Logica di controllo



0V Spannungswerte bei Betrieb / voltage in operation / Valori di tensione in condizione di funzionamento

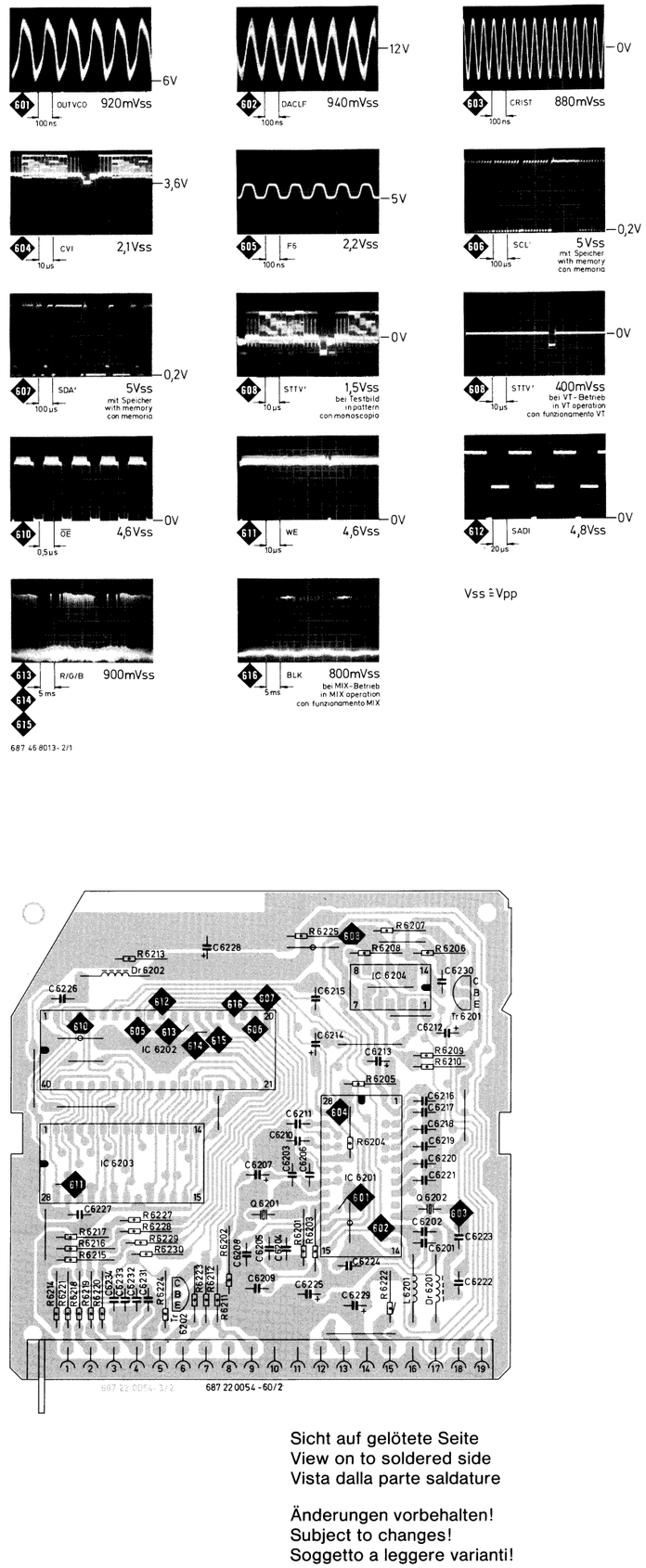
Betriebsspannung / operation voltage / Tensione di alimentazione

Leitungsverbindung (allgemein) / line connection in general / Collegamento (in generale)

Meßpunkt Oszillogramm / waveform testpoint / Punto di misura con oscillogramma

Änderung vorbehalten! Subject to changes! Soggetto a leggere varianti!

687 46 8013-1/2


601 OUTVCO 920mVss 6V 100ns
602 DACLF 940mVss 12V 100ns
603 CRIST 880mVss 0V 100ns
604 CVI 2,1Vss 3,6V 10µs
605 F6 2,2Vss 5V 100ns
606 SCL 5Vss mit Speicher with memory con memoria 0,2V 100µs
607 SDA 5Vss mit Speicher with memory con memoria 0,2V 100µs
608 STTV 1,5Vss bei Testbild in pattern con monoscopio 0V 10µs
608 STTV 400mVss bei VT-Betrieb in VT operation con funzionamento VT 0V 10µs
610 OE 4,6Vss 0V 0,5µs
611 WE 4,6Vss 0V 10µs
612 SADI 4,8Vss 0V 20µs
613 R/G/B 900mVss 5ms
614
615
616 BLK 800mVss bei MIX-Betrieb in MIX operation con funzionamento MIX 5ms

Vss ≙ Vpp

687 46 8013-2/1

Sicht auf gelötete Seite
View on to soldered side
Vista dalla parte saldature

Änderungen vorbehalten!
Subject to changes!
Soggetto a leggere varianti!

EMPFANG VON PAL/SECAM-SENDERN
RECEPTION OF PAL/SECAM STATIONS
RICEZIONE DI TRASMITTENTI PAL/SECAM

Einstellhinweise

PAL-Abgleich

1. Hilfsträger-Oszillator: An Pin 28 des IC 801 eine Spannung von 9V anlegen (PAL ein). Meßpunkte ◇ 85 miteinander verbinden. C 873 so einstellen, daß sich die Farben (z. B. Farbbalken) möglichst langsam verändern.

2. PAL-Decoder: Gerät mit FuBK-Testbild betreiben oder Bildmustergenerator benützen, welcher die Sondersignale +V und ±U aufweist. Mit R 884 "DL-Amplitude" die Felder der Sondersignale +V und ±U auf Jalousie-Minimum abgleichen.

   Mit L 881 "Phase" entweder die Felder ±V und +U des FuBK-Signals oder die Farbbalken gelb, cyan, purpur auf Jalousie-Minimum einstellen. Die Phaseneinstellung der Synchrondemodulatoren erfolgt im IC 801. Eine Fehleinstellung des PAL-Decoders führt zwangsläufig auch zu Phasenfehlern der Synchrondemodulatoren.

3. PAL-Filter: (nur notwendig beim Wechsel von frequenzbestimmenden Bauteilen) An Pin 28 des IC 801 eine Gleichspannung von 9V anlegen! Über AV- oder EURO-Buchse 5MHz mit 1Vss einspeisen. Mit L 803 an Meßpunkt ◆ 81 maximale Amplitude einstellen.

SECAM-Abgleich

1. Glockenfilter: An Pin 27 des IC 801 eine Spannung von 9V anlegen (SECAM ein). Gerät an SECAM-Testbild (30%) Farbsättigung) betreiben und Oszilloskop an ◆ 81 anschließen (ca. 150mVss bei richtiger Feinabstimmung). Mit L 801 Signal amplitudengleich einstellen.

2. Identifikationskreis: An Pin 27 des IC 801 eine Spannung von 9V anlegen (SECAM ein). Gerät an SECAM-Testbild (30% Farbsättigung) betreiben und Gleichspannungs-Meßinstrument mit einem Innenwiderstand von > 10M an ◇ 86 schalten. Mit L 851 maximale Gleichspannung einstellen (ca. 7V).

3. (B-Y)- Referenzkreis: Gerät an SECAM-Testbild (30% Farbsättigung) betreiben und Oszilloskop an ◆ 84 anschließen. Mit L 852 den Unbunt-Testbildteil auf Zeilenaustastniveau bringen.

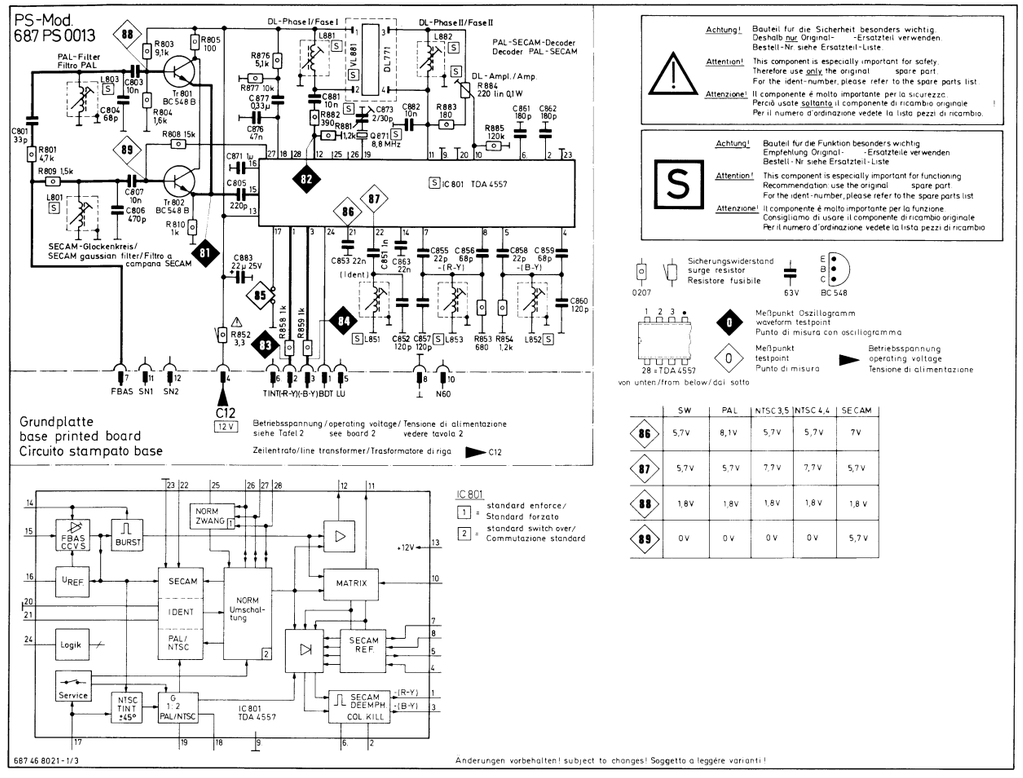
4. (R-Y)- Referenzkreis: Gerät an SECAM-Testbild (30% Farbsättigung) betreiben und Oszilloskop an ◆ 83 anschließen. Mit L 853 den Unbunt-Testbildteil auf Zeilenaustastniveau bringen.

Panasonic TX-28 S1

Empfang von Videotext
Reception of teletext
Ricezione del televideo

Empfang von Pal/Secam-Sendern
Reception of Pal/Secam stations
Ricezione di trasmittenti Pal/Secam

Chassis 687 G-.... 688 46 0019/18806



Achtung! Bauteil für die Sicherheit besonders wichtig. Deshalb nur Original- -Ersatzteil verwenden. Bestell-Nr. siehe Ersatzteil-Liste.

Attention! This component is especially important for safety. Therefore use only the original spare part. For the ident-number, please refer to the spare parts list.

Attenzione! Il componente è molto importante per la sicurezza. Perciò usate soltanto il componente di ricambio originale. Per il numero d'ordinazione vedete la lista pezzi di ricambio.

Achtung! Bauteil für die Funktion besonders wichtig. Empfehlung Original- -Ersatzteile verwenden. Bestell-Nr. siehe Ersatzteil-Liste

Attention! This component is especially important for functioning. Recommendation: use the original spare part. For the ident-number, please refer to the spare parts list.

Attenzione! Il componente è molto importante per la funzione. Consigliamo di usare il componente di ricambio originale. Per il numero d'ordinazione vedete la lista pezzi di ricambio

Sicherungswiderstand surge resistor Resistore fusibile 0207

63V BC 548

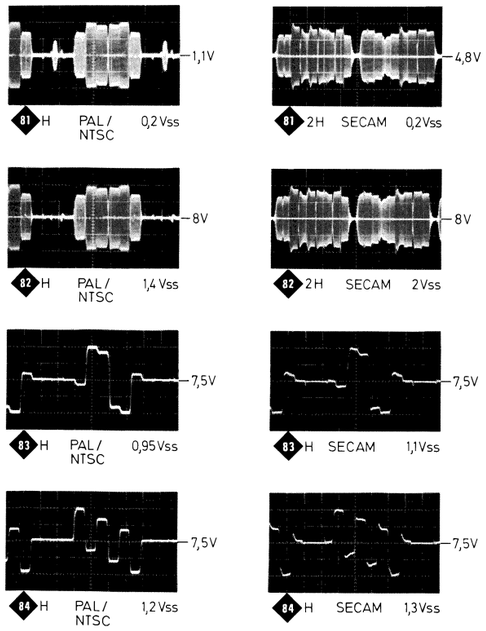
1 2 3 28 TDA 4557 von unten/from below/dal sotto

◆ Meßpunkt Oszillogramm waveform testpoint Punto di misura con oscillogramma

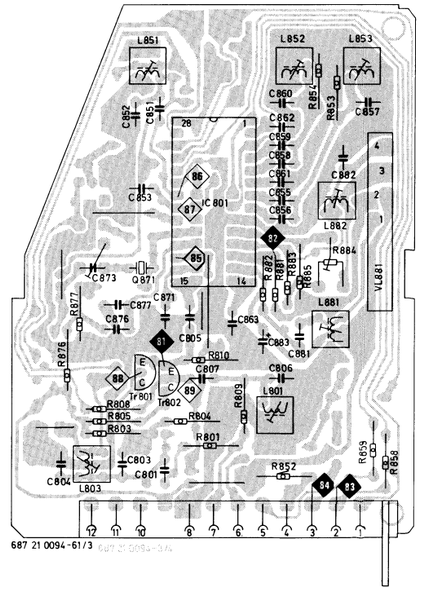
◇ Meßpunkt testpoint Punto di misura

Betriebsspannung operating voltage Tensione di alimentazione

	SW	PAL	NTSC 3,5	NTSC 4,4	SECAM
◆ 86	5,7V	8,1V	5,7V	5,7V	7V
◆ 87	5,7V	5,7V	7,7V	7,7V	5,7V
◆ 88	1,8V	1,8V	1,8V	1,8V	1,8V
◆ 89	0V	0V	0V	0V	5,7V



H = Horizontal
orizzontale
Vss ≡ Vpp



Sicht auf gelötete Seite
View on to soldered side
Vista dalla parte saldature

Änderungen vorbehalten!
Subject to changes!
Soggetto a leggere varianti!

Kurzbeschreibung mit Servicehinweisen

Stromversorgung
Die für den Betrieb des Gerätes notwendigen Versorgungsspannungen werden dem Netzteil und der Horizontalendstufe entnommen. An der Sekundärseite des Schaltnetzteiltrafos stehen folgende Spannungen (netzgetrennt!) zur Verfügung:

Bezeichnung	Spannungswert	Versorgung für
D 153	153 V	H-Endstufe
D 11	11,5 V	H-Oszillator, IR-, FB-, VT-Modul
D 32	32 V	Treiber H-Endstufe, NF-Modul

Die Spannung D 153 wird mit R 1763 bei Strahlstrom 0 auf 153 V eingestellt. Damit ergeben sich automatisch die richtigen Werte der aus dem Zeilentrafo gewonnenen Versorgungsspannungen:

C 12	+12 V	H-Oszillator, Signalverarbeitung, Tuner, NF-, BV-, VT-, SECAM-, NTSC-Modul
C 16	+16 V	C 16a, C 12, VT-Modul
C 26	+26 V	V-Ablenkung, OW-Korrektur
C 48	+48 V	Abstimmsp. Erzeugung
C 215	+205 V	BV-Modul

Stand by-Steuerung

Im Stand-by-Betrieb wird die Ansteuerung des Treibers der H-Endstufe nach Masse kurzgeschlossen und damit die H-Endstufe und die aus dem Zeilentrafo gewonnenen Versorgungsspannungen abgeschaltet. Die Stand-by-Steuerung erfolgt über die Leitung EIN vom Tr 341. Im eingeschalteten Zustand liegt auf dieser Leitung H-Pegel (+ 12 V).
Sie steuert den Monoflop der Schutzschaltung so an, daß Tr 1302 leitend wird und folglich Tr 1301 sperrt. Damit gelangen die Ansteuersignale vom Zeilen-IC 1101 ungehindert an den H-Treiber Tr 1201. Im Stand-by-Betrieb ist die Leitung EIN auf L-Pegel (0,3 V), wodurch sich die Betriebszustände der beiden Transistoren der Schutzschaltung vertauschen. Tr 1302 sperrt jetzt, Tr 1301 wird leitend und schließt über D 1303 die Ansteuersignale für den H-Treiber kurz.

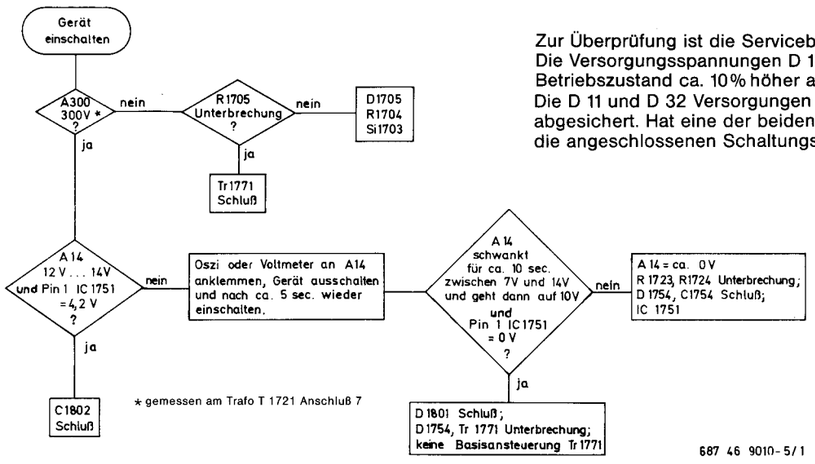
Servicehinweis

Geht das Gerät nach dem Einschalten sofort in den Stand-by-Betrieb, so ziehen Sie den Stecker „GFB" (Schaltbild Tafel 3). Nimmt die EIN-Leitung nun High-Pegel an und die Zeilenstufe arbeitet, so ist der Fehler in der Stand-by-Schaltung des FB-Moduls zu suchen.
Andernfalls überprüfen Sie bitte Tr 341 und die Überwachungsschaltung (siehe Kapitel Überwachungsschaltung).

Schaltnetzteil

Die für den Betrieb des Gerätes notwendigen Versorgungsspannungen werden dem Schaltnetzteil und der Zeilenendstufe entnommen. Als Schaltnetzteil arbeitet ein freilaufender, nicht synchroner Sperrwandler, dessen Trafo T 1721 als Schutztrenntrafo zur Netztrennung ausgelegt ist. Über die Regelung des Schaltnetzteiles werden Netzspannungsschwankungen und Lastunterschiede ausgeglichen. Das Schaltnetzteil wird aus der gleichgerichteten Netzspannung A 300 versorgt.
R 1723 und R 1724 liefern eine Anlaufspannung zur Versorgung des Schaltnetzteil IC's 1751 beim Einschalten. Während des Betriebes (auch in Stand-by) wird IC 1751 aus der Wicklung 11/13 des Trafos T 1721 und der Gleichrichterschaltung D 1754/C 1754 gespeist.

Überprüfung des Schaltnetzteiles


Gerät einschalten
A300 300V * ?
nein
R1705 Unterbrechung ?
nein
D1705 R1704 Si1703
ja
Tr1771 Schluß
A14 12V...14V und Pin 1 IC1751 =4,2V ?
nein
Oszi oder Voltmeter an A14 anklemmen, Gerät ausschalten und nach ca. 5 sec. wieder einschalten.
A14 schwankt für ca. 10 sec. zwischen 7V und 14V und geht dann auf 10V und Pin 1 IC1751 = 0V ?
nein
A14 = ca. 0V R1723, R1724 Unterbrechung; D1754, C1754 Schluß; IC 1751
ja
C1802 Schluß
* gemessen am Trafo T 1721 Anschluß 7
D1801 Schluß; D1754, Tr 1771 Unterbrechung; keine Basisansteuerung Tr1771

687 46 9010-5/1

Zur Überprüfung ist die Servicebrücke ① (H-Endstufe) zu öffnen. Die Versorgungsspannungen D 153, D 11 und D 32 sind in diesem Betriebszustand ca. 10% höher als im Schaltbild angegeben. Die D 11 und D 32 Versorgungen sind über Schmelzsicherungen abgesichert. Hat eine der beiden Sicherungen ausgelöst, so sind die angeschlossenen Schaltungsteile zu überprüfen.

ACHTUNG! Schaltnetzteil nie ohne Grundlast betreiben, d. h. die drei Dioden D 1801, D 1811 und D 1821 nicht gleichzeitig ablöten. Auch dürfen die beiden Sicherungen Si 1811 und Si 1821 nicht entfernt und gleichzeitig das Gerät mit verringerter Netzspannung betrieben werden. Im Service gehen Sie wie folgt vor:

Servicebrücke ① gezogen!

Servicehinweise H-Endstufe

Alle der H-Endstufe entnommenen Versorgungsspannungen sind über Sicherungswiderstände gesichert, welche im Störungsfall den defekten Schaltungsteil vom Zeilentrafo trennen.

Zur Fehlersuche im Ablenkteil läßt sich die H-Endstufe mit verminderter Versorgungsspannung betreiben. Dazu Servicebrücke ① abziehen und auf die Kontakte ◇ 126 stecken. Die H-Endstufe wird jetzt aus der D 32-Spannung mit ca. 20% des ursprünglichen Wertes versorgt. Damit nehmen zwangsläufig alle Impuls- und Versorgungsspannungen der H-Endstufe ca. 20% des im Schaltbild angegebenen Wertes an. Die Kurvenformen verändern sich nicht. Da die V-Ablenkung nicht arbeitet, fehlt jedoch die V-Parabel-Überlagerung bei verschiedenen Oszillogrammen. Fehler in der Kurvenform oder/und Abweichung von dem 20%-Amplitudenwert geben Hinweise auf die Ursache des Fehlers.

Überwachungsschaltung

Fehler in der Hochspannungs- und Bildröhrenversorgung werden von einer Überwachungsschaltung erkannt. Die Schaltung besteht im wesentlichen aus einem mit den Transistoren Tr 1301 und Tr 1302 aufgebauten Monoflop, der die Ansteuerung der H-Endstufe im Störfall für ca. 1 Sekunde kurzschließt. Spricht bei einem ständig vorhandenen Fehler die Schutzschaltung ca. fünfmal hintereinander an, so wird Tr 1313 leitend und löst über die Leitung AUS einen Resetimpuls im Bedienteil-uC aus. Damit geht das Gerät in den Stand-by-Betrieb.

Überwacht werden im einzelnen:

a) **Ansteigen der Hochspannung**
Bewertet wird die negative Amplitude des h'Impulses des Zeilentrafos

b) **Ansteigen des Strahlstromes**
In diesem Fall wird die Spannung am Punkt „B-Masse" der Kaskade 0 Volt und triggert den Monoflop.

c) **Überschlag oder Kurzschluß einer Funkenstrecke**
In beiden Fällen wird die Spannung am Punkt „B-Masse" der Kaskade positiv und der Monoflop getriggert.

687 46 9010-2/1

endstufe
rfügung:

igen

SC-Modul

t die
uerung

gelangen
ng EIN auf
Tr 1302

el 3).

enendstufe
s Schutz-
ankungen
sorgt.
Während
rschaltung

u öffnen.
in diesem
ben.
erungen
t, so sind

teil nie
ben, d. h.
1, D 1811
chzeitig
die beiden
nd Si 1821
chzeitig
rter Netz-
erden. Im
folgt vor:

gen!

e im

Service-
ca. 20%
l-Endstufe
nicht
oder/und

Überwachungsschaltung

Fehler in der Hochspannungs- und Bildröhrenversorgung werden von einer Überwachungsschaltung erkannt. Die Schaltung besteht im wesentlichen aus einem mit den Transistoren Tr 1301 und Tr 1302 aufgebauten Monoflop, der die Ansteuerung der H-Endstufe im Störfall für ca. 1 Sekunde kurzschließt. Spricht bei einem ständig vorhandenen Fehler die Schutzschaltung ca. fünfmal hintereinander an, so wird Tr 1313 leitend und löst über die Leitung AUS einen Reset-impuls im Bedienteil-uC aus. Damit geht das Gerät in den Stand-by-Betrieb.

Überwacht werden im einzelnen:

a) **Ansteigen der Hochspannung**
Bewertet wird die negative Amplitude des h'Impulses des Zeilentrafos

b) **Ansteigen des Strahlstromes**
In diesem Fall wird die Spannung am Punkt „B-Masse" der Kaskade 0 Volt und triggert den Monoflop.

c) **Überschlag oder Kurzschluß einer Funkenstrecke**
In beiden Fällen wird die Spannung am Punkt „B-Masse" der Kaskade positiv und der Monoflop getriggert.

687 46 9010-2/1

Panasonic

Kurzbeschreibung und Abgleichhinweise für Farbfernsehgeräte mit Chassis 687 G-....

Achtung!

Bitte bei Reparaturarbeiten beachten, daß verschiedene Bauteile netzspannungsführend sind. Nach jedem Eingriff in das Gerät muß dessen elektrische Sicherheit gemäß den geltenden Vorschriften gewährleistet sein. Beim Austausch von Bauteilen oder Baugruppen mit Sicherheitskennzeichnung ⚠ dürfen nur Original-Bauteile verwendet werden.

Um die Funktionssicherheit des Gerätes zu gewährleisten, ist es notwendig, Bauteile mit Sonderspezifikation, die mit [S] gekennzeichnet sind, ebenfalls durch Originalbauteile zu ersetzen.

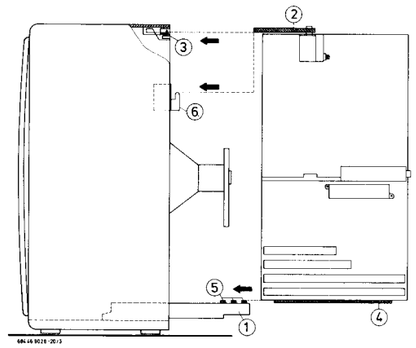
Alle Leitungen und Abdeckungen, die während eines Eingriffs aus ihrer Originallage entfernt wurden, müssen wieder in diese zurückgebracht werden!

Hinweis:

Nach jeder Reparatur ist eine Prüfung nach VDE 0701/Teil 200 zwingend vorgeschrieben. Beachten Sie dazu unsere **„Service News" Nr. 450.**

688 46 9014-1/1

Chassis-Servicestellung



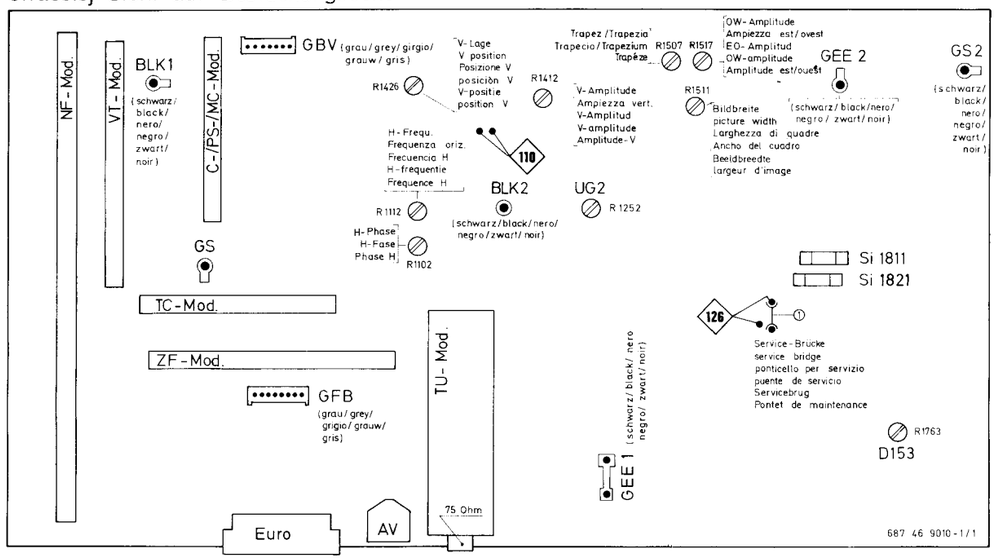
Chassis nach hinten bis zum Anschlag herausziehen. Eine der beiden Chassishalteschienen ① leicht nach außen biegen, das Chassis herausnehmen und hochkant mit der Schiene ④ des Chassisrahmens auf die 3 Führungsstege ⑤ der Chassishalteschiene bis zum Anschlag in Richtung Gehäuse schieben. Dann Stützwinkel ② um ca. 180° drehen und in die Rückwandhalterung ③ einrasten.
Bei Modell 7884 Stützwinkel ② in die Halterung ⑥ einhängen.

687 46 9010-4/2

Änderungen vorbehalten!

688 46 9014/18806

Chassis, Sicht auf Bestückungsseite



Abgleichhinweise

Achtung!
Bitte bei Reparaturarbeiten beachten, daß einige Bauteile netzspannungsführend sind. Nach Abschluß von Reparaturarbeiten muß die Netztrennung gewährleistet sein.

1.1. **Stromversorgung und Hochspannung**

Mit R 1763 (D 153) auf G-Chassis die Spannung D 153 bei Strahlstrom „0" auf 153 V ±1V einstellen. Dabei stellt sich beim fehlerfreiem Gerät eine Hochspannung von 25 kV (bei 84 cm Bildröhre 27,5 kV) ein. Bei exakter Einstellung der D 153-Spannung ergibt sich automatisch die richtige Größe der Netzteilspannung D 32, D 11 und der im Zeilentrafo erzeugten Spannungen C 16, C 26, C 48, C 215. Die C 12-Spannung wird über einen Stabilisator aus der C 16-Spannung gewonnen.

Achtung!
Bildbreitenkorrekturen niemals mit D 153-Einsteller vornehmen.

2. **Horizontalansteuerung (Amplitudensieb mit Zeilenoszillator)**

2.1. **Zeilenfrequenz (H-Frequenz)**

Gerät mit Antennensignal betreiben. Meßpunkte ◇ 110 miteinander verbinden. Mit R 1112 (H-Frequenz) auf möglichst langsames seitliches Durchlaufen des Bildes einstellen.

2.2. **Phasenlage der Horizontalsynchronisation (H-Phase)**

Mit R 1102 (H-Phase) horizontale Bildlage symmetrieren.

3. **Vertikalablenkschaltung**

Hinweis: Die V-Frequenz und die V-Linearität sind fest eingestellt und benötigen keinen Abgleich

3.1. **V-Amplitude**

Mit R 1412 (V-Amplitude) auf 3% Überschreibung einstellen.

3.2. **V-Lage**

Gerät mit geeignetem Testbild (Gittermuster oder Sendertestbild) betreiben. Mit R 1426 (V-Lage) möglichst gleichen Gitterabstand zum oberen und unteren Bildschirmrand einstellen.

4. **Ost-West-Korrektur und Bildbreiteneinstellung**

4.1. **Bildbreite**

Mit R 1511 (Bildbreite) auf 3% Überschreibung einstellen.

4.2. **OW-Amplitude**

Kissen- und tonnenförmige Verzeichnung mit R 1517 (OW-Amplitude) korrigieren.

4.3. **Trapez**

Trapezfehler mit R 1507 (Trapez) ausgleichen.

5. **ZF-Verstärker (ZF-Modul), Tunerregelspannungsverzögerung (RHF)**

R 204 möglichst nicht verstellen. Bei erforderlichem Neuabgleich Empfänger mit 1,3 mV (63 dB µV) Antennensignal speisen und mit R 204 die Spannung am Modulanschluß 19 des ZF-Moduls um 0,5 V gegenüber dem Maximalwert (ca. 7,4 V) absenken.

6. **Chroma- und Videosignalverarbeitung (C-Modul)**

6.1. **Abgleich des Farbträgeroszillators**

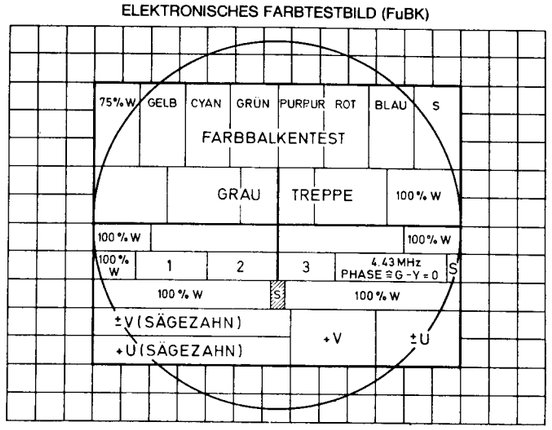
Meßpunkte ◇ 85 miteinander verbinden. C 873 so einstellen, daß sich die Farben (z.B. der Farbbalken) möglichst langsam verändern.

6.2. **Abgleich des Pal-Decoders**

Gerät mit FuBK-Testbild betreiben oder Bildmustergenerator benützen, welcher die Sondersignale +V und ±U aufweist. Mit R 884 „DL-Amplitude" die Felder der Sondersignale +V und ±U auf Jalousie-Minimum abgleichen.

Mit L 881 „Phase" entweder die Felder ±V und +U des FuBK-Signals oder die Farbbalken gelb, cyan, purpur auf Jalousie-Minimum einstellen. Die Phaseneinstellung der Synchrondemodulatoren erfolgt im IC 801. Eine Fehleinstellung des PAL-Decoders führt zwangsläufig auch zu Phasenfehlern der Synchrondemodulatoren.

ELEKTRONISCHES FARBTESTBILD (FuBK)



678 46 9004-8

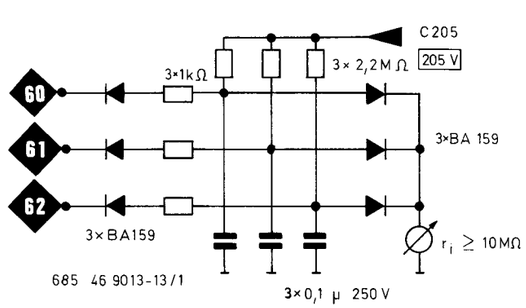
6.3. **Abgleich des Chroma-Filters**

Über AV- oder EURO-Buchse 4,43 MHz mit 1 Vss einspeisen. Mit L 803 an Meßpunkt ◆ 81 maximale Amplitude einstellen.

7. **Schirmgitterspannung** (U_{G2})

Die Schirmgitterspannung der Bildröhre (U_{G2}) ist auf einen Gerät-abhängigen Wert eingestellt und sollte nicht verändert werden. Ist eine neue Einstellung notwendig, so ist wie folgt zu verfahren:

Gerät an einem beliebigen Testbild betreiben. Helligkeit, Farbsättigung und Kontrast auf Minimum einstellen (der Bildschirm muß dunkel sein). Die Schirmgitterspannung U_{G2} ist mittels R 1252 so einzustellen, daß der negative V-frequente Impuls an den Meßpunkten ◆ 60, ◆ 61 und ◆ 62 bei dem Meßpunkt mit der höchsten Spannung 135 V beträgt. Sollte kein Oszilloskop zur Verfügung stehen, kann folgende Meßschaltung verwendet werden. Am Instrument ist eine Spannung von 135V einzustellen.



8. **Weißabgleich (BV-Modul)**

Gerät mit SW-Bild betreiben, bzw. bei Farbbild-Farbstärke auf „O" zurückdrehen. Die Schirmgitterspannung U_{G2} muß richtig eingestellt sein.

Mit R 520 (V_g = Verstärkung grün) und R 540 (V_b = Verstärkung blau) in den hellen Bildstellen einen warmen Weißton einstellen. R 520/R 540 befinden sich auf dem BV-Modul (Bildröhrenleiterplatte).

687 46 9010-3/4

Service-M

Informatione
Mode abspei

Der Service-

1. Gerät mit N
2. Speicherk
   – am Disp
   – Mit der
   – Mit der
   (z. B. Be
   umgeke
   – Mit dem
   S 6 = 0
   die Anz
   stellung
   Wenn a
   kontakt

Die Fun

Service Mode	
S 1	
S 2	
S 3	
S 4	
S 5	
S 6	

Erläuterunge

zu S 2: Eine
geste
spann

zu S 6: Einga
werte

Dabe
– All
– Ei
Fe
– Ab
a)
b)
Di
de

Be

Be
üb
oh
–

–

5. **ZF-Verstärker (ZF-Modul), Tunerregelspannungsverzögerung (RHF)**

R 204 möglichst nicht verstellen. Bei erforderlichem Neuabgleich Empfänger mit 1,3 mV (63 dB µV) Antennensignal speisen und mit R 204 die Spannung am Modulanschluß 19 des ZF-Moduls um 0,5 V gegenüber dem Maximalwert (ca. 7,4 V) absenken.

6. **Chroma- und Videosignalverarbeitung (C-Modul)**

6.1. **Abgleich des Farbträgeroszillators**

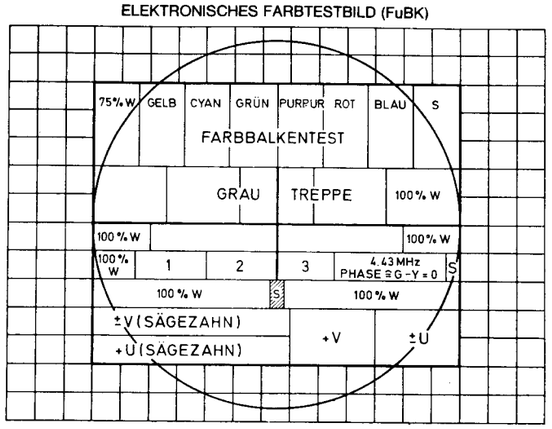
Meßpunkte ◇ 85 miteinander verbinden. C 873 so einstellen, daß sich die Farben (z.B. der Farbbalken) möglichst langsam verändern.

6.2. **Abgleich des Pal-Decoders**

Gerät mit FuBK-Testbild betreiben oder Bildmustergenerator benützen, welcher die Sondersignale +V und ±U aufweist. Mit R 884 „DL-Amplitude" die Felder der Sondersignale +V und ±U auf Jalousie-Minimum abgleichen.

Mit L 881 „Phase" entweder die Felder ±V und +U des FuBK-Signals oder die Farbbalken gelb, cyan, purpur auf Jalousie-Minimum einstellen. Die Phaseneinstellung der Synchrondemodulatoren erfolgt im IC 801. Eine Fehleinstellung des PAL-Decoders führt zwangsläufig auch zu Phasenfehlern der Synchrondemodulatoren.

ELEKTRONISCHES FARBTESTBILD (FuBK)



678 46 9004-8

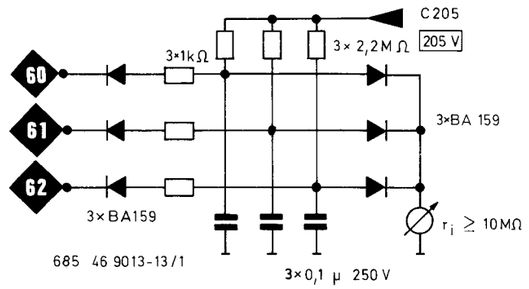
6.3. **Abgleich des Chroma-Filters**

Über AV- oder EURO-Buchse 4,43 MHz mit 1 Vss einspeisen. Mit L 803 an Meßpunkt ◆ 81 maximale Amplitude einstellen.

7. **Schirmgitterspannung** (U_{G2})

Die Schirmgitterspannung der Bildröhre (U_{G2}) ist auf einen Gerät-abhängigen Wert eingestellt und sollte nicht verändert werden. Ist eine neue Einstellung notwendig, so ist wie folgt zu verfahren:

Gerät an einem beliebigen Testbild betreiben. Helligkeit, Farbsättigung und Kontrast auf Minimum einstellen (der Bildschirm muß dunkel sein). Die Schirmgitterspannung U_{G2} ist mittels R 1252 so einzustellen, daß der negative V-frequente Impuls an den Meßpunkten ◆ 60, ◆ 61 und ◆ 62 bei dem Meßpunkt mit der höchsten Spannung 135 V beträgt. Sollte kein Oszilloskop zur Verfügung stehen, kann folgende Meßschaltung verwendet werden. Am Instrument ist eine Spannung von 135V einzustellen.



685 46 9013-13/1

8. **Weißabgleich (BV-Modul)**

Gerät mit SW-Bild betreiben, bzw. bei Farbbild-Farbstärke auf „O" zurückdrehen. Die Schirmgitterspannung U_{G2} muß richtig eingestellt sein.

Mit R 520 (V_g = Verstärkung grün) und R 540 (V_b = Verstärkung blau) in den hellen Bildstellen einen warmen Weißton einstellen. R 520/R 540 befinden sich auf dem BV-Modul (Bildröhrenleiterplatte).

687 46 9010-3/4

Service-Mode

Informationen über verschiedene Verhaltensweisen und Ausbaustufen lassen sich im FS-Gerät über einen Service-Mode abspeichern.

Der Service-Mode wird wie folgt aktiviert:

1. Gerät mit NETZSCHALTER ausschalten.
2. Speicherkontakt **M** am Gerät gedrückt halten und mit Netzschalter einschalten.
   - am Display erscheint „SE". An der Ortsbedienung sind jetzt nur noch drei Tasten in Funktion:
   - Mit der Taste „+" werden die sechs Servicestellungen durchgeschaltet.
   - Mit der Taste „P" wählen Sie das Geräteverhalten (z. B. Symbole Deutsch oder Englisch) bzw. die Ausbaustufen (z. B. Bestückung mit Hyperbandtuner). Die Anzeige ändert sich in der letzten Stelle im Display von „0" auf „1" oder umgekehrt.
   - Mit dem Speicherkontakt **M** wird der Service-Mode abgeschlossen und alle Einstellungen abgespeichert. Wenn S 6 = 0 gewählt wurde, schaltet das Gerät auf Normalbetrieb mit Programm 1. Wurde S 6 = 1 eingestellt, verlischt die Anzeige für die Dauer der Speicherinitialisierung für ca. 15 s. Anschließend ist das Gerät in Bereitschaftsstellung mit aktivierter Einschaltsperre.

     Wenn am Geräteverhalten nichts verändert werden soll, ist das Gerät (auch ohne Betätigung des Speicherkontaktes **M**) über den Netzschalter auszuschalten.

Die Funktionen des Service-Modes:

Service-Mode	Funktions-anzeige	Funktion
S 1	„0"	Symbolanzeige deutsch
	„1"	Symbolanzeige englisch
S 2	„0"	Wiedergabe über EURO-Buchse mit Schaltspannung
	„1"	Wiedergabe über EURO-Buchse ohne Schaltspannung
S 3	„0"	Tuner 687 TU 0013/.. eingebaut
	„1"	Hyperbandtuner 687 TU 0021/.. eingebaut
S 4	„0"	Tuner 687 TU 0013/.. oder 687 TU 0021/2 eingebaut
	„1"	Tuner 687 TU 0021 eingebaut
S 5	„0"	NF-Steller IC 7250 = TDA 8420
	"1	NF-Steller IC 7250 = TDA 8421
S 6	„0"	keine Speicherinitialisierung
	„1"	Speicherinitialisierung ausführen

Erläuterungen zum Service-Mode

zu S 2: Eine Wiedergabe über die EURO-Buchse wird entweder von der Schaltspannung (Kontakt 8 der EURO-Buchse) gesteuert (S 2 = 0 = werksseitige Einstellung) oder ist bei Anwahl des PE-Programmplatzes auch ohne Schaltspannung möglich (S 2 = 1).

zu S 6: Eingabe von „1" bedeutet initialisieren des Speichers, d. h. die Auffüllung des Speichers mit sinnvollen Anfangswerten. Dies ist notwendig z. B. beim Austausch des IC's 3202 bzw. IC 3204.

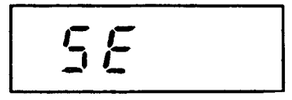
Dabei werden folgende Ausgangswerte eingestellt:

- Alle Stellfunktionen auf 50% bzw. Mittenstellung, keine Lautstärkekorrektur für EURO- und AV-Toneinkopplung.
- Ein- und Ausschaltzeit = 11 : 11, Timer inaktiv, EINSCHALTSPERRE AKTIV! (anschließendes Einschalten mit der Fernbedienung notwendig!)
- Abhängig von der µC-Ausführung können folgende Ausgangswerte abgespeichert sein:
  a) Kanal 00, Feinabstimmung - 50
  b) Kanal 40, Feinabstimmung - 18
  Die entsprechende Kanalnummer zeigt das Gerät nach Betätigung einer Programmtaste der Fernbedienung während des Umschaltens der Anzeige.

  Bei Kanalanzeige „40" ist bei evtl. Programmplatzbelegung mit diesem Kanal unbedingt die Feinabstimmung zu korrigieren.

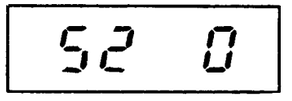
Beispiel: Wiedergabe über die EURO-Buchse ohne Schaltspannung
- Gerät mit NETZ-SCHALTER ausschalten
- Speicherkontakt **M** am Gerät gedrückt halten und mit Netzschalter wieder einschalten.

Anzeige:



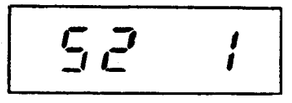
- Taste + 2 x drücken

Anzeige:



- Taste **P** drücken

Anzeige:



Service-Mode mit Speicherkontakt **M** abschließen

687 46 9010-9/2

ERSATZTEILLISTE TX-28S1

Widerstands- und Dioden-Sortiment	Seite 2
Mechanische Teile und Moduln	Seite 3
Einzelteile für Moduln	Seite 4 - 5
Einzelteile für Fernbedienung	Seite 5
Einzelteile für Lautsprecherbox	Seite 5
Einzelteile für Chassis	Seite 6

Achtung: Diese Liste enthält nur die im Schaltbild mit ⚠ und [S] gekennzeichneten Teile

SPARE PARTS LIST TX-28S1

Set of resistors and diodes	page 2
Mechanical parts and modules	page 3
Components for modules	page 4 - 5
Components for remote control	page 5
Components for loudspeaker-box	page 5
Components for chassis	

Attention: This list contains only those components marked with ⚠ and [S] in the circuit diagramm

Änderungen vorbehalten! Subject to changes!

Widerstands-und Diodensortiment
Set of resistors and diodes

Pos.Nr. Pos.No. N.Posizione	Wert Value Valore	Bestell-Nr. Ident-No. Numeri di ordinazione
	Widerstands- und Dioden-Sortiment für FS-Geräte mit Chassis 687 G- .... Set of resistors and diodes for television receiver with chassis 687 G- .... Sortimento diodi e resistori per televisori con il telaio 687 G-	688990043
	Je 2 Stück/2 pieces each/2 pezzi per tipo:	
	Sicherungswiderstände/surge resistors/resistore fusibile	
R 201/R 210/ R 214/R 370/ R 452/R 852/ R 3901	3,3 Ohm/0207	213 30 9041
R 333	10 Ohm/0414	211 01 9118
R 506/R 526/ R 546	1 kOhm/0207	211 03 9027
R 1203	47 Ohm/0617	214 71 9051
R 1417	1 Ohm/0207	211 00 9010
R 1430	2,7 Ohm/0204	232 70 0017
R 1515	5,6 Ohm/0207	215 60 9013
R 1705	0,1 Ohm/0207	210 10 9005
R 1822	2,2 Ohm/7 W	220 20 0032
R 1911	12 Ohm/0414	211 21 9075
R 1921	0,56 Ohm/0414	210 50 9000
R 1931	0,68 Ohm/0414	210 60 9007
R 1941	3,9 Ohm/0414	213 90 9015
R 3117	27 Ohm/0204	212 71 9046
	Dioden/diodes/diodi	
D 301/D 1505	ZPD 33, BZX 83 C 33, RPD 33, BZX 79 C 33, BZX 55 C 33,	114 33 5027
D 1108	ZPD 2,7, BZX 79 C2 V71, RPD 2,7 BZX 83 C2 V7, BZX 55 C2 V7	114 27 0017
D 1109/D1402/ D 1405	1 N 4001	116 37 0037
D 1218	BY 228, RH 4 F	685 96 0114
D 1219/D1808	BYW 76, FR 3056, BYW 95 C, BYW 96 D	685 96 1353
D 1322/D1704	ZPD 2,7, BZX 79 B27, BZX 83 B27	114 27 5048
D 1326	ZPD 16, BZX 79 C16, RPD 16, BZX 83 C16, BZX 55 C16	114 16 5014
D 1328	BAV 20	111 90 0046
D 1332	ZPD 1,2, BZX 79 C12, RPD 12, BZX 83 C12, BZX 55 C12	114 12 5056
D 1754/D1762	BYW 32, BYW 34, BYW 36, BYV 95 A	112 90 0090
D 1764	ZPD 6,2, BZX 79 C6 V2, RPD 6,2, BZX 83 C6 V2, BZX 55 C6 V2	114 62 0035
D 1772	1 N 4004	116 67 0095
D 1811	SB 340, RK 44 LF-J7	684 96 0231
D 1821	BY 229-400, BYT 71-400, DSDI-04A, SKE 5 F 3104	112 90 0031
D 1911	BA 157, 1 P 647, BY 206	116 66 0017
D 1921	BYW 72	684 96 0258
D 1931	SKE 4 G1/06	116 67 0028
D 1941	BA 159	112 90 0146
	Bei Nachbestellungen von Bauteilen bitte unbedingt Bestellnummer angeben In case of subsequent ordering of components, please use the ident-number In caso di ordini successivi di componenti date sempre il numero d'ordinazione	

Einzelteile für Moduln
Parts for modules

Pos.-Nr. Pos.-No	Wert Value	Bestell-Nr. Ident-No.
	PS-Modul 687 PS 0013	
IC 801	TDA 4555	143 30 0274
Q 871	8,867238 MHz	100 23 1025
VL 881		100 23 6064
R 852*	3,3 Ohm ±5% 0207	213 30 9041
R 884	220 Ohm ±20% 0,1 W lin.	242 22 0039
C 806	470 pF ±10% 160/630 V	314 72 0033
C 873	2/30 pF	343 01 0011
L 801	3,25 uH	423 23 0017
L 803	12 uH	421 24 0071
L 851	8,2 uH	428 23 0015
L 852	8,2 uH	428 23 0015
L 853	8,2 uH	428 23 0015
L 881	8,6 uH	428 63 0037
L 882	8,6 uH	428 63 0037
	TC-Modul 687 TC 4504 687 Tc 4563	
L 5700	0,089 uH	428 91 0014
L 5720	8,3 uH	428 33 0038
L 5730	96 uH (687 TC 4504)	429 64 0017
L 5730	180 uH (687 Tc 4563)	421 85 0013
	VT-Modul 687 VT 0013	
Q 6201	6,000000 MHz	100 23 1189
Q 6202	13,875 MHz	100 23 1197
IC 6203	MB 8464-15L, TC 5565 PL-15, HM 6264 LP-15, CDM 6264 CD/3 KM 6264 L-15, CXK 5864PN-12L CXK 5864 PN-15L, HM 3-2064-5 HM 3-2064-9, HM 1-2064-5, HM 1-2064-9, M5M 5165 P-10, M5M 5165 P-12, M5M 5165 P-15 UPD 4364 C 16-15 L, UPD 4364 C 16-15, UPD 4464 C 16-15, UPD 4464 C-15	141 20 0047
IC 6204**	HEF 4066 BP, CD 4066 BE, HCF 4066 B, MC 14066 BCP, TC 4066 BP	143 70 0089
R 6222	1,2 Ohm ±5% 0207	211 20 9013
L 6201	15 uH ±5%	411 54 0028
Dr 6201	22 uH ±20%	412 24 0014
Dr 6202	22 uH ±20%	412 24 0014

Wichtig für Bestellung:
Als Ersatz darf nur der gleiche Typ (siehe IC-Aufdruck) verwendet werden.

Important for ordering:
Only use the same type (vide IC imprint) as replacement.

IC 6201**	SDA 5231	143 91 0103
	SAA 5231	143 91 0138
IC 6202**	SDA 5241	143 91 0111
	SAA 5243 (Ersatz für/replacement for SAA 5240 A/B)	143 91 0146

Pos.-Nr. Pos.-No	Wert Value	Bestell-Nr. Ident-No.
	ZF-Modul 687 ZF 0009 687 ZF 6509	
D 200	BB 142	113 30 0010
Fi 200		100 23 5067
R 201*	3,3 Ohm ±5% 0207	213 30 9041
R 204	5,0/4,7 kOhm ±20% 0,1 W	245 03 0005
R 210*	3,3 Ohm ±5% 0207	213 30 9041
R 241*	3,3 Ohm ±5% 0207	213 30 9041
L 202	0,356 uH	423 52 0056
L 203	0,167 uH	421 62 0020
L 206	0,246 uH	422 42 0048
	nur/only/solo 687 ZF 0009	
IC 200	TDA 4427	143 20 0052
IC 201	TDA 4445 A	143 60 0179
	nur/only/solo 687 ZF 6505	
IC 200	TDA 4429	143 20 0060
IC 201	TDA 4445 B	143 60 0195
D 230	BA 243	112 20 0010
D 231	BA 243	112 20 0010
D 232	BA 243	112 20 0010
D 233	BA 243	112 20 0010
L 230	0,236 uH	422 32 0017
L 231	0,236 uH	422 32 0025
	Lautsprecherbox/ loudspeaker box/ cassa acustica	
	686 00 0028, 686 00 0036	
	Lautsprecher (Baß)/ woofer/altoparlante (bassi)	100 24 1305
	Lautsprecher (Höhen)/ tweeter/altoparlante (alti)	100 24 1157
	nur/only/solo 686 00 0028	
	LW-Mod.	686 LW 0015
	nur/only/solo 686 00 0036	
	LW-Mod.	686 LW 0023
	Fernbedienung/remote control	
	SK-Modul Sender, Tastkontakte/transmitter, key contacts	687 SK 0054
IC 3601	SDA 2208-2	143 90 2035
Q 3601	485 kHz	100 23 3003
D 3603	TSUS 5281, LD 271 E 7685	687 99 0405
D 3604	CQW 15 U, LD 273 E 7686	687 99 0405
D 3605	TLSE 4290, TLSH 4290	156 10 0406
C 3602	1000 uF +50% -10% 10/16 V	331 09 0006
	Gehäuse-Oberteil und Boden/cover and bottom of cabinet	688 99 0156
	Klappe/flap	688 11 1673
	Batteriedeckel/battery cover	688 11 0379
	VT-Deckel/cover for teletext	687 11 0297
	Batterie/battery - Mallory MN 1604, Philips 6 F 22 HD, Daimon N1 6F22	100 20 1019
	Tastenplatte/key plate	688 16 0036
	Abdeckung /cover	688 92 1665

* In Widerstands-u. Diodenset enthalten (Seite 2) / included in Set of resistors and diodes (page 2)
** MOS!
*** SMD-Bauteil 1 Satz = 10 Stck. / SMD-component 1 Set = 10 pcs.

Einzelteile für Chassis
Parts for chassis

Pos.-Nr. Pos.-No.	Wert Value	Bestell-Nr. Ident-No.
	Grundplatte für Chassis Base printed board for chassis 687 G- 0024	
IC 301	SAB 3035	143 80 0139
IC 350	TEA 2040 A	143 30 0290
IC 401	TDA 4580	143 30 0258
IC 402	TDA 4565	687 99 0456
IC 1101	TDA 2579/N6	143 40 0133
IC 1401	TDA 8170	143 40 0141
IC 1501	TDA 8145	143 40 0168
IC 1751	TDA 4601	143 40 0125
IC 1901	L 7812 CV, TDB 7812 T 12 V, UA 7812 CSP	684 99 0127
Tr 331	BD 826-10/16	124 82 6017
Tr 342	BC 548 C, BC 238 D	122 54 8002
Tr 1210	BU 508 A, S 2000 A	684 99 0049
Tr 1771	BU 508 A, BU 908 A, S 2000A	684 99 0049
D 1218*	BY 228, RH 4 F	685 96 0114
D 1219*	BYW 76, BYW 95 C, BYW 96 D, FR 3056	685 96 1353
D 1251	BG 2087-642-1013, TCI 196 B 92945-S 8254-M 472	100 21 1116
D 1322*	BZX 79C27, BZX 83C27, ZPD 27	114 27 5048
D 1704*	ZPD 27, BZX 79C27, BZX 83C27, BZX55C27, RPD 27	114 27 5005
D 1705	SKB 250 C 1400	116 67 0157
D 1754*	BYW 32, BYW 34, BYW 36, BYV 95 A	112 90 0090
D 1762*	BYW 32, BYW 34, BYW 36, BYV 95 A	112 90 0090
D 1801	BYW 76, BYW 95 C, BYW 96 D, FR 305 G	684 96 0223
D 1811*	SB 340, RK 44 LF-97	684 96 0231
D 1821*	BY 229-400, BYT 71-400	116 69 0015
D 1921*	BYW 7.2, BYW 95 A, FR 303 G, SKE 4F2/02	684 96 0258
D 1931*	SKE 4G1/06	116 67 0028
Q 301	4,000000 MHz	100 23 1275
Fi 401	4,43 MHz	100 23 3175
R 333 *	10 Ohm ±10% 0414	211 01 9118
R 370 *	3,3 Ohm ±5% 0207	213 30 9041
R 415 *	3,3 Ohm ±5% 0207	213 30 9041
R 452 *	3,3 Ohm ±5% 0207	213 30 9041
R 1102	47 kOhm ±20% 0,1 W lin.	244 74 0068
R 1112	10 kOhm ±20% 0,1 W lin.	241 04 0108
R 1202	100 Ohm ±10% 7 W	221 02 0039
R 1203 *	47 Ohm ±10% 0617	214 71 9051
R 1210	1 Ohm ±10% 4 W	221 00 0033
R 1218	4,7 Ohm ±10% 5 W	224 70 0098
R 1223	2,7 kOhm ±10% 5 W	222 73 0013
R 1251	620 kOhm ±2% 0617	216 25 0028
R 1252	1 MOhm ±20% 0,25 W lin.	241 06 0041
R 1253	1,6 MOhm ±2% 0617	211 66 0001
R 1322	9,1 kOhm ±2% 0207	219 13 3228
R 1323	2,49 kOhm ±1% 0207	232 43 0032
R 1403	7,15 kOhm ±2% 0207	237 13 0015
R 1412	100 Ohm ±20% 0,1 W lin.	241 02 0067
R 1417 *	1 Ohm ±5% 0207	211 00 9010
R 1426	10 kOhm ±20% 0,1 W lin.	241 04 0108
R 1430 *	2,7 Ohm ±5% 0204	232 70 0017
R 1507	4,7 kOhm ±20% 0,1 W lin.	244 73 0100
R 1511	2,2 kOhm ±20% 0,1 W lin.	242 23 0023
R 1515 *	5,6 Ohm ±10% 0207	215 60 9013
R 1517	100 kOhm ±20% 0,1 W lin.	241 05 0100
R 1704	4,7 Ohm ±30% NTC	264 70 0001
R 1705 *	0,1 Ohm ±10% 0207	210 10 9005
R 1715	4,7 MOhm ±2% 0414 VDE0860-14	234 76 0010
R 1716	4,7 MOhm ±2% 0414 VDE0860-14	234 76 0010
R 1724	PTC R"25"=5 kOhm +40% -10%	265 03 0009
R 1763	10 kOhm ±20% 0,15 W lin.	223 31 0040
R 1770	33 Ohm ±10% 7 W	241 04 0245
R 1821	0,22 Ohm ±10% 4 W	220 20 0024
R 1822 *	2,2 Ohm ±10% 7 W	222 20 9000
R 1911*/	12 Ohm ±10% 0309	211 21 9075
R 1921*	0,56 Ohm ±10% 0414	210 50 9000
R 1931*	0,68 Ohm ±10% 0414	210 60 9007
R 1941*	3,9 Ohm ±10% 0414	213 90 9015
C 404	820 pF ±5% 100/160 V	318 22 0028
C 1105	2,2 nF ±2,5% 65 V	312 23 0096
C 1128	0,27 uF ±5% 50/63 V	312 75 0026
C 1214	8,2 nF ±3,5% 1500/500VAC	318 23 0020
C 1215	560 pF ±10% 1500 V	315 62 0006
C 1216	0,68 uF ±10% 250 V	316 85 0043
C 1218	47 nF ±5% 400 V	314 74 0063
C 1219	1 nF ±10% 1000 V	321 03 0110
C 1221	0,56 uF ±5% 250 V	315 65 0012
C 1225	0,39 uF ±5% 160/250 V	313 95 0022
C 1252	47 nF ±20% 1200/1250 V	314 74 0020
C 1254	10 nF ±10% 1250 V	311 04 0197
C 1303	10 uF ±20% 35 V	331 07 0078
C 1410	0,15 uF	311 55 0011
C 1418	0,1 uF ±10% 63 V	311 05 0286
C 1420	4,7 uF ±20% 35 V	334 76 0132
C 1704	0,22 uF ±20% 275 VAC VDE 565 X 2	312 25 0067
C 1705	1,5 nF ±20% 250 VAC VDE 0560-7 Y	321 53 0018
C 1706	1,5 nF ±20% 250 VAC VDE 0560-7 Y	321 53 0018
C 1707	1,5 nF ±20% 250 VAC VDE 0560-7 Y	321 53 0018
C 1708	1,5 nF ±20% 250 VAC VDE 0560-7 Y	321 53 0018
C 1709	220 uF +50% -20% 385 V	332 28 0163
C 1715	3,9 nF ±20% 400 VAC	323 93 0010
C 1761	22n F ±10% 400 V	312 24 0048
C 1771	1,5 nF ±10% 1500 V/2000 V	311 53 0067
C 1772	1 nF ±10% 1500 V/2000 V	311 03 0065
C 1774	100 uF +100% -10%	331 08 0038
C 1777	4,7 nF ±10% 100 V	314 73 0060
C 1801	100 pF ±20% 100 V	321 02 0048
C 1802	47 uF +50% -10% 350 V	334 77 0014
C 1811	100 pF ±20% 1000 V	321 02 0048
C 1812	1000 uF +30% -10% 50 V	331 09 0049
C 1821	100 pF ±20% 1000 V	321 02 0048
C 1822	1000 uF +50% -10% 40 V	331 09 0030
C 1932	1000 uF +50% -10% 40 V	331 09 0030
C 1942	10 uF +100% -20% 250 V	331 07 0277
L 301	6,8 uH ±20%	416 83 0022
L 401	15 uH ±20%	411 54 0001
L 402	51 uH	425 14 0029
Dr 1101	22 uH ±10%	412 24 0057
T 1201	+	443 00 0219
Dr 1216	2,65 mH ±5%	412 66 0015
L 1223		451 03 0063
L 1224	1 mH +5%	431 03 0035
FT 1251		442 00 0142
L 1502	10 mH ±10%	431 04 0011
T 1721		443 00 0313
Dr 1762	47 uH ±5%	414 74 0013
Dr 1771		410 00 0099
Dr 1774	4,7 uH ±10%	414 73 0029
Dr 1775		410 00 0118
Dr 1813		410 00 0099
Dr 1924	4,7 uH ±10%	414 73 0029
	Chassis-Rahmen/chassis frame telaio piastra base	687 12 0123
	Euro-Buchse/Euro socket/ presa peritelevisione	190 50 1181
	AV-Buchse/AV-socket/presa AV	190 50 0122

* In Widerstands-u. Diodenset enthalten(Seite 2)/ included in Set of resistors and diodes (page 2)
** MOS!
*** SMD-Bauteil 1Satz = 10 Stck./ SMD - component 1Set = 10 pcs.

Moduln und mechanische Teile
Modules and mechanical parts

Bezeichnung Designation	Bestell-Nr. Ident-No
BV-Mod. Bildröhren-Leiterplatte, Video-Verstärker/picture tube PC-board, video-amplifier	687 BV 0028
PS-Mod. PAL-SECAM decoder	687 PS 0013
EE-Mod. Netzentstörung, Entmagnetisierung/noise suppression, degaussing	687 EE 0019
FA-Mod. Tonfunktionsanzeige/sound function indication	687 FA 0022
FB-Mod. Fernsteuerdecoder, MFB-Abstimmsystem, Kontrastauotmatik, Multifunktionsanzeige/remote control decoder, MFB tuning system, contrast control, multi function display	687 FB 1326
IR-Mod. Infrarot-Empfänger/infrared receiver	687 IR 0023
KH-Mod. Kopfhöreranschluß/head phone socket	684 KH 0224
NF-Mod. (MOS) NF-Signalverarbeitung/AF-signal processing	687 NF 2008
S -Mod. Netzschalter/main switch	687 S- 0014
TU-Mod. Tuner	687 99 0101
VT-Mod. Videotext	687 VT 0013
VS-Mod. S-VHS	687 VS 0010
ZF-Mod. ZF-Verstärker/if-amplifier	687 ZF 0009
Chassis ohne Moduln/chassis without modules	687 G- 0024
Fernbedienung TN Q-S 1/remote control TN Q-S 1	677 FO 5543
Bildröhre/picture tube A66 EAK 50X01	100 11 0276
Lautsprecher-Box (kompl. nicht lieferbar) loudspeaker-box (can only be supplied individually)	686 00 0028 686 00 0036

Zubehör/Accessory

1. Multistandard TY-M1	8772109
Empfang von Sendern nach:/ reception of: SECAM, Standard "M", US-VIDEO (NTSC) 4,43/5,5 MHz und/and 3,58/5,5 MHz	
MC-Modul	687 MC 0017
TC-Modul	687 TC 4504
2. Multistandard 2 TY-M2	8772110
Empfang von Sendern nach:/ reception of: SECAM, Standard "M", US-VIDEO (NTSC) 4,43/5,5 MHz und/and 3,58/5,5 MHz, Standard "L" (zusätzlich/additionally)	
MC-Modul	687 MC 0017
TC-Modul	687 TC 4504
ZF-Modul	687 ZF 6505
3. BFBS 6 MHz TY-M3	8772111
TC-Modul	687 TC 4963
4. TV-Programmer TY-PG1	8772803

Bezeichnung Designation	Bestell-Nr. Ident-No
Abdeckhaube für EE-Mod./cover for EE-mod.	684 12 0100
Abdeckung für KH-Anschluß/cover for headphone socket	688 92 1794
Entmagnetisierungsspule/degaussing coil	451 01 0396
Rückwand-Befestigungsschraube/fixing screw for rear panel	684 11 0428
Speicherstift/memory pin	687 11 0706
Netzschalterknopf/knob for main switch	687 11 0590
Verpackung/packing	688 96 0182
Zugentlastung/pull relief	684 12 0127
Glasscheibe/pane of glass	686 99 0132
Halter für Glasscheibe/holder for pane of glass	685 11 1566
Batteriehalter/batteryholder	687 11 0695
Batterie/battery Varta 4677, Renata Nr.13, Panasonic NP 675	100 20 1027
Abdeckblende, rechts/cover, right	688 92 1778
Abdeckblende, links/cover, left	688 11 0336
Klappe/flap	687 11 0644
S-VHS-Adapter	8772802
Gehäuse ohne Frontplatte/cabinet without front cover	688 99 0164
Frontplatte/front cover	688 99 0172
Rückwand/rear panel	687 92 2349
Lautsprecher-Frontabdeckung/loudspeaker front cover	688 92 1735

HPL = Austauschmodul / Exchange module

* Rückwand nur mit Typenschild 688 44 0317 bestellen!
* Rear panel only to be ordered with type plaque 688 44 0317!

Einzelteile für Moduln
Parts for modules

Pos.-Nr. Pos.-No	Wert Value	Bestell-Nr. Ident-No.
	BV-Modul 687 BV 0028	
Tr 502	BF 871	126 87 1038
Tr 503	BF 420	126 42 0015
Tr 504	BF 421, BF 421-E 6323	126 42 1012
Tr 522	BF 871	126 87 1038
Tr 523	BF 420	126 42 0015
Tr 524	BF 421, BF 421-E 6323	126 42 1012
Tr 542	BF 871	126 87 1038
Tr 543	BF 420	126 42 0015
Tr 544	BF 421, BF 421-E 6323	126 42 1012
R 503	68 kOhm ±2% 0617	216 84 0015
R 505	18 kOhm ±5% 0922	211 84 0017
R 506*	1 kOhm ±5% 0207-Si.	211 03 9027
R 520	4,7 kOhm ±20% 0,1 W lin.	244 73 0127
R 523	68 kOhm ±20% 0617	216 84 0015
R 525	18 kOhm ±5% 0922	211 84 0017
R 526*	1 kOhm ±5% 0207-Si.	211 03 9027
R 531	1,5 kOhm ±10% 0411	231 53 0019
R 540	4,7 kOhm ±20% 0,1 W lin.	244 73 0127
R 543	68 kOhm ±2% 0617	216 84 0015
R 545	18 kOhm ±5% 0922	211 84 0017
R 546*	1 kOhm ±5% 0207-Si.	211 03 9027
R 551	1,5 kOhm ±10% 0411	231 53 0019
R 580	1,5 kOhm ±10% 0411	231 53 0019
R 581	3,3 kOhm ±10% 0411	233 33 0013
	EE-Modul 687 EE 0019	
R 1711	Doppel PTC 18 Ohm ±30%	261 81 0018
C 1702	0,22uF ±20% 275 V VDE 0565-1, X 2	312 25 0067
C 1703	0,15 uF ±20% 275 V VDE 0565-1, X 2	311 55 0038
C 1711	0,1 uF ±20% 250 V	311 05 0294
Dr 1701		410 00 0005
Dr 1702		410 00 0005
Dr 1703	2x27mH 250V VDE 0565-2	432 74 0044
	FA-Modul 687 FA 0022	
*** D 3801- D 3812	LGK 380	156 30 0121
	FB-Modul 687 FB 1326	
** IC 3201	SDA 2080	144 10 0170
** IC 3202	X 240 P	141 80 0010
** IC 3203	SDA 2526	141 80 0029
** IC 3204	SDA 2526	141 80 0029
* IC 3501	PCF 8573	143 99 0094
IC 3901	uA 7805 GH, LM 340 T-5, MC 7805, L 7805 CV	142 10 0028
Q 3201	6,000000 MHz	100 23 1267
Q 3501	32768 Hz	100 23 1033
D 3401	TLG 226	156 30 0148
D 3402	TLG 211	156 30 0156
D 3403	TLG 226	156 30 0148
D 3404	TLG 226	156 30 0148
*** D 3701	SMD-LED: LG-S250, LG-S260, TLMG 2200, LT 1E-51 A, SCM-13 MW	156 37 0018
*** D 3702	SMD-LED: LS-S250, LS-S260, TLMG 2200, LT 1 D-51 A SCM-13 VW	156 17 0007
	Tastenplatte/key plate	686 16 0063
	Speicherblende/cover. for FB-mod.	687 92 2720

Pos.-Nr. Pos-No	Wert Value	Bestell-Nr Ident-No.
	IR-Modul 687 IR 0023	
IC 3101	TDA 4050, SN 29850 P	143 90 1038
D 3101	BPW 41, SFH 205, SPI-03 P TIL 100	153 00 0027
* R 3117	27 Ohm ±5% 0204-Si.	212 71 9046
L 3101	12 mH	421 27 0029
	MC-Modul 687 MC 0017	
IC 801	TDA 4555	143 30 0274
Q 871	8,867238 MHz	100 23 1025
Q 872	7,15909 MHz	100 23 1163
VL 881		100 23 6064
Fi 891		100 23 3191
R 852*	3,3 Ohm ±5% 0207-Si	242 22 0039
R 884	220 Ohm ±0,1 W lin.	314 72 0033
C 806	470 pF ±10% 160/630 V	343 01 0011
C 873	2/30 pF	343 01 0011
C 874	2/30 pF	423 23 0017
L 801	3,25 uH	416 83 0049
L 802	6,8 uH ±5%	421 24 0071
L 803	12 uH	428 23 0015
L 851	8,2 uH	428 23 0015
L 852	8,2 uH	428 23 0015
L 853	8,2 uH	428 63 0037
L 881	8,6 uH	428 63 0037
L 882	8,6 uH	428 63 0037
	NF-Modul 687 NF 2008	
IC 7210	TBA 229-2	143 10 0150
** IC 7220	TDA 8405	143 50 0051
** IC 7250	TDA 8420, TDA 8421	143 50 0078
IC 7310	MC 1458 CP1, LS 204 CB, RC 1458 DM, MC 1458 N, CA 1458 E, LM 1458 DP, UA 1458 CTC	142 00 0126
IC 7340	TDA 2040 V	143 60 0187
IC 7350	TDA 2040 V	143 60 0187
Fi 7201	5,74 MHz	100 23 3140
Fi 7202	5,74 MHz	100 23 3159
Fi 7211	5,5 MHz	100 23 3011
Fi 7212	5,5 MHz	100 23 3046
R 7206	4,7 kOhm ±20% 0,1 W lin.	244 73 0127
R 7221	10 kOhm ±20% 0,1 W lin.	241 04 0296
R 7231	649 kOhm ±1% 0207 TK 50	236 45 0016
R 7232	4,43 kOhm ±1% 0207 TK 50	234 43 0013
R 7233	1 MOhm ±1% 0207 TK 50	231 06 0058
R 7234	430 kOhm ±1% 0207 TK 50	234 35 0012
R 7236	56 kohm ±1% 0207 TK 50	235 64 0012
R 7237	120 kOhm ±1% 0207 TK 50	231 25 0023
R 7238	523 Ohm ±1% 0207 TK 50	235 22 0011
R 7239	1,3 kOhm ±1% 0207 TK 50	231 33 0016
R 7240	11 kOhm ±1% 0207 TK 50	231 14 0024
R 7249	20,5 kOhm ±1% 0207 TK 50	232 04 0056
R 7253	8,45 kOhm ±1% 0207 TK 50	238 43 0018
C 7205	1 nF ±2,5% 100 V	311 03 0L19
C 7215	1 nF ±2,5% 100 V	311 03 0L19
C 7229	4,7 nF ±2,5% 63 V	314 73 0095
C 7340	2200 uF +50% -10% 25 V	332 29 0088
C 7350	2200 uF +50% -10% 25 V	332 29 0088
C 7360	2200 uF +50% -10% 35/40 V	332 29 0L07
L 7205	0,83 uH	428 32 0035
L 7215	0,83 uH	428 32 0035
L 7229	1,8 mH	411 86 0014
Dr 7341	0,8 uH	418 02 0018
Dr 7342	0,8 uH	418 02 0018
Dr 7351	0,8 uH	418 02 0018
Dr 7352	0,8 uH	418 02 0018
	Audio-Buchse/audio-socket	190 50 0942
	Lautsprecher-Buchse/ loudspeaker-socket	190 50 0950

* In Widerstands-u. Diodenset enthalten (Seite 2) / included in Set of resistors and diodes (page 2)
** MOS!
*** SMD-Bauteil 1 Satz = 10 Stck. / SMD-component 1 Set = 10 pcs.